AN. I.N.C.D.A. FUNDULEA, VOL. LXXXI, 2013
Electronic ISSN 2067–7758
PROTECȚIA PLANTELOR
www.incda-fundulea.ro

COMPORTAREA UNOR HIBRIZI DE PORUMB LA ATACUL DE *OSTRINIA NUBILALIS* HBN. ÎN CONDIȚII CLIMATICE DIFERITE

BEHAVIOR OF SOME MAIZE HYBRIDS TO THE EUROPEAN CORN BORER (*OSTRINIA NUBILALIS* HBN.) ATTACK, UNDER DIFFERENT CLIMATIC CONDITIONS

EMIL GEORGESCU[1], LIDIA CANĂ[1], HORIA LUCIAN IORDAN[1], TEODOR MARTURA[1], RADU GĂRGĂRIȚĂ[1]

Abstract

During last years, an increasing of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn) attack in western, south-west, central and south-east areas of the Romania has signalized. In this paper, the authors have studied the behavior of the 12 maize hybrids, released at NARDI Fundulea to the European corn borer (*O. nubilalis*) attack, under artificial infestation conditions, during three years (between 2010 and 2012). During study, Crisana and Mostristea hybrids were added and monitored in 2011-2012. The observations have made in Experimental Field of the Plant Protection Laboratory and Experimental Field of the Maize and Sorghum Breeding Laboratory. The 12 tested maize hybrids during 2010-2012 were: Olt, Rapsodia, F 376, Paltin, F 322, Iezer, F 475 M, F 225-06, Milcov, F 8-08, Danubian and Generos. The obtained results on three years show high variability of the attack intensity of *O. nubilalis,* mainly because of the climatic conditions variability from June, when it has realized infestation of the maize plants and larvae eclosion. From the three years under study, 2011 was the most favorable one for the European corn borer attack, both at artificial infested plants and plants from control variant, whereon it has followed natural attack. In 2010, climatic conditions were not favorable for this pest. Under different climatic conditions, at NARDI Fundulea, Danubian, Rapsodia, F 322, Milcov hybrids were sensitive at the *O. nubilalis* attack, while Olt hybrid has presented higher resistance at pest attack compared to other tested maize hybrids. Iezer hybrid has presented different resistance degree at attack of the European corn borer during 2010-2012, under conditions of the artificial infestation of the maize plants.

Key words: European corn borer (*Ostrinia nubilalis)*, maize hybrids, resistance, climatic conditions.
Cuvinte cheie: *Ostrinia nubilalis,* hibrizi de porumb, rezistență, condiții climatice.

INTRODUCERE

Originar din Europa, sfredelitorul porumbului (*O. nubilalis*) este unul dintre cei mai importanți dăunători ai culturii porumbului (A r i o n, 1958, P a u l i a n şi colab., 1962; B ă r b u l e s c u şi colab., 2002; C r i s t e a şi colab., 2004).

[1] Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Fundulea, județul Călăraşi;
e-mail: emilgeorgescu@yahoo.com

În Europa, dăunătorul este semnalat în majoritatea zonelor unde se cultivă porumb. Conform lui B r o o k e s (2007), în Spania, sfredelitorul porumbului dezvoltă două generații/an iar în unii ani, în zona de nord-est a țării, 3 generații/an. Acelaşi autor a menționat că 25 % din suprafața cultivată cu porumb din această țară se află în zone cu infestări puternice de *O. nubilalis,* în timp ce 40% din suprafața cultivată cu porumb se află în zone cu infestare medie. În Franța, o altă țară europeană, mare cultivatoare de porumb, sfredelitorul porumbului este răspândit în principalele zone în care se găseşte această cultură, din sud-vestul țării (B r o o k e s, 2008). Acelaşi autor a menționat că în ultimii ani, dăunătorul şi-a extins arealul în zona de nord a țării, inclusiv în provincia Alsacia. În Germania, se estimează că 500000 de hectare cu porumb au prezentat diferite grade de infestare cu sfredelitor, în special în provinciile Bavaria şi Baden-Wurtenberg (K l e f f m a n n, 2006, citat de B r o o k e s, 2007). Dacă unii autori considerau că zona de nord a Germaniei este liberă de *O. nubilalis* (D e g e n h a r t şi colab., 2003), alți autori au menționat că acest dăunător se extinde înspre zonele de nord şi est ale țării (G a t h m a n n şi R o t h m e i e r, 2005). În Elveția, dăunătorul este răspândit în zonele joase aflate la nord de Alpi, unde prezintă o generație pe an (D e r r o n şi colab., 2009). Aceiaşi autori au menționat prezența constantă în zona lacului Geneva a celei de-a doua generații/an de sfredelitor, începând din anul 2000. În Cehia, zonele cu infestare mare de sfredelitorul porumbului se găsesc în sud (Moravia), în timp ce zonele cu infestare medie se găsesc în nord şi centru (D a e m s şi colab., 2006, cit. de B r o o k e s, 2007). Acelaşi autor a menționat că între 30 şi 35% din suprafața cultivată cu porumb din această țară este afectată anual *O. nubilalis*. Tot în această țară s-au efectuat studii privind influența încălzirii globale asupra răspândirii acestui dăunător, folosind modelarea matematică. K o c m á n k o v á şi colab. (2010) au menționat că datorită creşterii temperaturii medii a aerului, este posibil ca arealul de dăunare al sfredelitrului porumbului să se extindă înspre zona de nord a Cehiei precum şi la altitudini mai mari, de până la 800 de metri. În Slovacia, sfredelitorul porumbului este unul dintre principalii dăunători ai acestei culturi, an de an sunt atacate în jur de 50000 ha cu porumb (B r o o k e s, 2008). Ample cercetări privind acest dăunător s-au desfăşurat în Polonia, la Institutul de Protecția Plantelor din Poznan şi Varşovia (B e r e s şi K o n e f a l, 2010; B e r e s, 2012a; B e r e s, 2012b). În urma monitorizării principalelor zone unde se cultivă porumbul, folosind capcane feromonale şi capcane luminoase, s-a ajuns la concluzia că în 2004 dăunătorul era răspândit în zonele de sud şi sud-est precum şi în unele zone din vestul Poloniei, în timp ce patru ani mai târziu, în 2008, dăunătorul s-a răspândit înspre zonele de nord şi de est ale țării. Mai aproape de România, în Ungaria, cercetări recente efectuate în ultimul deceniu au scos în evidență faptul că arealul de dăunare al speciei *O. nubilalis* s-a estins din zonele „tradiționale" aflate în sud-estul țării, înspre zonele de nord-vest (K e s z t h e l y i şi colab., 2006; K e s z t h e l y i, 2010). De asemenea, acelaşi autor a menționat apariția celei de-a doua generații/an a acestui dăunător, în a doua perioadă a verii (sfârşitul lunii iulie-luna august, în funcție de regiune), explicația acestui fapt constă în schimbările climatice, creşterea temperaturii medii anuale, precum şi toamnele lungi şi calde. În țara noatră, în literatura de specialitate se menționează ca zone favorabile pentru acest dăunător, regiunile din Vestul şi Centrul României (Banat, Câmpia de Vest, Transilvania), precum şi zonele de dealuri sau luncile principalelor râuri, inclusiv lunca

Dunării (B ă r b u l e s c u şi colab., 2001). În zonele de sud şi sud-est ale României, sfredelitorul porumbului este al doilea dăunător ca importanță economică după *Tanymecus dilaticollis* Gyll (C r i s t e a şi colab., 2004; P o p o v, 2002; P o p o v şi colab., 2005, 2007). Este important de menționat faptul că în Anglia, s-a raportat că *O. nubilalis* a produs pentru prima dată pagube culturii de porumb, în zona de sud-vest a țării (Ko r y c i n s k a şi C a n n o n, 2010). În această țară, sfredelitorul era semnalat doar pe specii de plante din flora spontană, în special pelinul (*Artemisia vulgaris*). Aceeaşi autori menționează că în prezent în Anglia se desfăşoară studii privind evaluarea riscului pe care îl prezintă sfredelitorul porumbului pentru principalele culturi agricole din această țară. Datele din literatura de specialitate din ultimul deceniu scot în evidență faptul că în principalele țări cultivatoare de porumb din Europa Centrală şi de Vest, sfredelitorul porumbului (*O. nubilalis*) se răspândeşte înspre zonele nordice. De asemenea, în zonele unde dăunătorul prezenta de obicei o singură generație pe an, s-a semnalat apariția celei de-a doua generații/an, principala cauză se presupune că se datorează schimbărilor climatice, în special a încălzirii globale.

În America de Nord a fost introdus la începutul secolului XX (M a r t e l şi colab., 2003). În SUA, unde produc cele mai puternice atacuri, în funcție de latitudine, dăunătorul are între 1 şi 5 generații pe an, iar pagube importante sunt produse de atacul primelor două generații (S h o w e r s, 1993; T h o m a s şi colab., 2000; R o l a n d şi colab., 2009). Pe lângă porumb, *O. nubilalis* mai atacă 200 de specii de plante cultivate sau spontane (P o n s a r d şi colab., 2004).

În literatura de specialitate există foarte multe referințe la pagubele produse de către *O. nubilalis* culturilor de porumb. După B o d e şi colaboratorii (1990), la o larvă aflată la completa dezvoltare pe plantă, pierderile de recoltă în cazul atacului primei generații sunt de 5,5%, în timp ce pierderile de recoltă, datorată atacului celei de-a doua generații sunt de numai 2,8%. Alți autori menționează că la o larvă/plantă, pierderile medii sunt de 6,05% (B o h n şi colab., 1999). Acelaşi autor a menționat că la hibrizii timpurii de porumb, pierderile medii de recoltă variază de la 0,3 la 3 t/ha. După H a m o n d şi colaboratorii (2009), la o galerie/plantă şi o larvă la completa dezvoltare/plantă, pierderile medii de recoltă pot ajunge la 5%. Această valoare a pierderilor medii este menționată de mulți autori şi se regăseşte în multe lucrări din literatura de specialitate. Alți autori, cum ar fi S m i t h şi R u s s e l (2005), au făcut referire la pierderile financiare anuale, suferite de fermierii americani, datorate atacului sfredelitorului porumbului. Acestea variază între 1 şi 2 miliarde de dolari anual. În Europa, pierderile de recoltă datorate atacului sfredelitorului porumbului variază de la o țară la alta. În Spania, în perioada 2003-2005, B r o o k e s (2007) a menționat pierderi de recoltă cuprinse între 9 şi 17%. Conform aceluiaşi autor, pierderile de recoltă din Franța pot ajunge la 15 %, în anii cu infestări puternice. Trebuie menționat că în Spania şi Franța, pe lângă sfredelitorul porumbului mai este şi specia denumită sfredelitorul mediteranean al porumbului (*Sesamia nonagrioides*). În Cehia, pierderile de recoltă sunt cuprinse între 8 şi 25%, în timp ce în Slovacia pierderile de recoltă oscilează în funcție de nivelul de infestare al plantelor de porumb, de la 2 la 30% din recoltă (B r o o k e s, 2007, 2008). În Polonia, după L i s o w i c z (2001, 2003), pierderile medii de recoltă, datorate atacului acestui

dăunător sunt de 15%. În aceeaşi ţară, L i s o w i c z şi T e k i e l a (2004) au menţionat că în sistem intensiv de cultivare a porumbului, la un nivel mare de infestare cu larve de sfredelitor, pierderile de recoltă pot ajunge la 40%. În Ungaria, pierderile anuale de recoltă sunt între 250 şi 1000 de kilograme de boabe/ha, fiind direct proporţionale cu nivelul de infestare (S z ő k e şi colab., 2002). În ţara noastră, de-a lungul timpului există multe date în literatura de specialitate privind pierderile de recoltă la porumb produse de către *O. nubilalis*. După P a u l i a n şi colab. (1962), pagubele pot să ajungă la 60%. S ă p u n a r u şi H a t m a n (1975) au raportat pierderi de recoltă cuprinse între 1400 şi 2360 kg/ha în judeţele Iaşi si Vaslui. La începutul anilor ’80, în Transilvania, M u s t e a (1981) a raportat pierderi anuale de recoltă cuprinse între 5,4 şi 9,8%. Conform unor date mai recente din literatura de specialitate, pierderile estimate de recoltă din România datorate atacului sfredelitorului porumbului sunt cuprinse între 1,3% în Dobrogea, 8,5% în Transilvania, 10,5% în sudul Moldovei, 11,7% în Bărăgan şi 17,7% în Campia de Vest (P o p o v şi R o ş c a, 2007). Aceiaşi autori menţionează că pagubele produse de acest dăunător variază de la o regiune la alta şi de la un an la altul, o valoare medie a acestora fiind de 7,5 % (550 kg/ha). În ultimii ani, în zona de vest a ţării s-a semnalat o creştere a frecvenţei atacului de *O. nubilalis*, fermierii înregistrând pagube de recoltă (A l e x a n d r i , 2011). Autorul menţionează drept cauze creşterea ponderii de hibrizi străini de porumb, cultivaţi în ţara noastră, despre care se ştiu foarte puţine informaţii privind rezistenţa la atacul de *O. nubilalis*. Un an mai târziu s-a semnalat un atac mare de sfredelitorul porumbului în zonele de vest, sud-vest şi sud-estul ţării (Sănătatea Plantelor, 2012). Este interesant că s-a menţionat zona de sud-est cu atac mare de *O. nubilalis* deşi date din literatura de specialitate plasează acest dăunător pe locul doi ca importanţă economică, după *Tanymecus dilaticollis* (P a u l i a n şi colab., 1976; C r i s t e a şi colab., 2004). În acest articol, este avansată o posibilă explicaţie privind atacul mare din unele regiuni în anul 2012. Aceasta constă în condiţiile climatice de la sfârşitul lunii mai-începutul lunii iunie, care au fost favorabile pentru depunerea pontei pe frunzele de porumb, eclozarea larvelor şi pătrunderea acestora în plantele de porumb. Atât în ţara noatră, cât şi în străinătate s-au făcut cercetări privind influenţa condiţiilor climatice asupra evoluţiei atacului de *O. nubilalis* la plantele de porumb. După A r i o n (1958), larvele aflate în primul stadiu de dezvoltare au un comportament migratoriu, se răspândesc de pe o frunză pe alta şi de pe o plantă pe alta. Dacă umiditatea atmosferică este scăzută, larvele pier într-o proporţie de 60-70%. B ă r b u l e s c u (1982) a raportat că în caz de condiţii nefavorabile de climă, cum ar fi: ploaie cu grindină, ploaie abundentă, ploaie însoţită de furtună puternică precum şi valori maxime ale temperaturilor mai mari de 32 ºC mai multe zile consecutive în perioada de eclozare şi evoluţie a primelor vârste larvare, au redus într-o proporţie foarte mare populaţia de insecte. R o ş c a şi R a d a (2009) au menţionat că temperaturile excesive însoţite de secetă în perioada de depunere a pontelor determină o prolificitate scăzută şi un procent scăzut de ecloziune a larvelor, în timp ce ploile şi vânturile puternice din aceeaşi perioadă determină moartea larvelor aflate în primele stadii de dezvoltare, înainte ca acestea să pătrundă în plantă. Aceiaşi autori menţionează că umiditatea relativă a aerului influenţează prolificitatea femelelor. Temperatura optimă pentru creşterea şi dezvoltarea acestui dăunător este cuprinsă între 18 şi 28 ºC, temperatura minimă este de 10 ºC, în

timp ce temperatura maximă este de 38 ºC (K o c m á n k o v á şi colab., 2010). Acelaşi autor a menționat că suma gradelor mai mari de 10 ºC pentru dezvoltarea unei generații (∑T °C) are o valoare medie de 726 de grade. După B e s s i n (2 0 0 3), citat de M a i o r a n o (2012), suma gradelor mai mari de 10 ºC pentru dezvoltarea primei generații este de 882, în timp ce a doua generație are un necesar termic mai mare, de 1317 grade.

La noi în țară, cercetări privind creşterea sfredelitorului porumbului în condiții de laborator, în flux continuu s-au desfăşurat la I.N.C.D.A. Fundulea, începând din 1975 (B ă r b u l e s c u, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1984, 1988, 1989, 1996, 2001; B ă r b u l e s c u şi C o s m i n, 1987, 1997; R o ş c a şi B ă r b u l e s c u, 1986, 1997; B ă r b u l e s c u şi colab., 1978, 1982, 1985, 1999, 2001; P o p o v şi R o ş c a, 2007; P o p o v şi colab., 2005, 2007) şi la S.C.D.A. Turda (M u s t e a, 1977, 1981, 1990; M u r e ş a n şi M u s t e a, 1995). În prezent, doar la I.N.C.D.A. Fundulea se continuă creşterea insectei în condiții controlate, pentru obținerea de ponte, cu o producție de până la 250.000 ponte anual, destinate câmpului de ameliorarea porumbului (P o p o v , 2002; P o p o v şi B ă r b u l e s c u, 2007; G e o r g e s c u şi colab., 2011, 2012). În această lucrare, colectivul de autori a urmărit comportarea unor hibrizi de porumb, produşi la I.N.C.D.A. Fundulea, la atacul sfredelitorului porumbului, în condiții climatice diferite, în perioada 2010-2012.

MATERIALUL ŞI METODA DE CERCETARE

Experimentele s-au efectuat în câmpul experimental al Laboratorului de Protecția plantelor şi câmpul experimental al Laboratorului de Ameliorarea porumbului şi sorgului din cadrul Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Fundulea, județul Călăraşi (latitudinea: 44,3; longitudinea: 24,1; altitudinea: 68 m), în perioada 2010-2012. S-au testat 14 hibrizi de porumb (tabelul 1), produşi la I.N.C.D.A. Fundulea. În acest studiu s-au folosit hibrizi consacrați, cum ar fi: Olt, Rapsodia, F 376, Generos; hibrizi de perspectivă, înregistrați în ultimii ani în Catalogul oficial al soiurilor de plante din România, I.S.T.I.S. (2012), cum ar fi: Mostiştea, Crişana, Iezer precum şi alți hibrizi produşi la Fundulea cum ar fi: Milcov, F 475 M, Danubian, F 8-08, F 225-06, F 322 şi Paltin. Dintre hibrizii testați, Milcov, F 475 M şi Mostişta sunt din grupa hibrizilor semitimpurii, în timp ce restul hibrizilor testați sunt din grupa celor semitardivi. Toți hibrizii testați în acest experiment sunt hibrizi simpli (HS). Este important de menționat că hibrizii Mostiştea şi Crişana au fost testați doi ani, în perioada 2011-2012, în timp ce restul hibrizilor au fost testați în perioada 2010-2012. În toți cei trei ani de experimentare, plantele de porumb au fost semănate în ultima decadă a lunii aprilie. În câmpul experimental al Laboratorului de Protecțiea plantelor, parcelele experimentale au avut o lungime de 10 metri şi o lățime de 4,2 metri (6 rânduri de porumb), având o suprafață totală de 42 m^2. Acestea au fost aranjate după schema blocurilor randomizate, fiecare hibrid reprezentând o variantă experimentală. Pentru aprecierea comportamentului hibrizilor de porumb la atacul sfredelitorului porumbului, în fiecare an plantele au fost infestate cu ponte de *O. nubilalis* obținute de la fluturi crescuți în condiții de laborator, în flux continuu, pe aceeaşi dietă artificială. Infestarea artificială s-a realizat când plantele

de porumb sunt în faza de verticil, cu aproximativ 10 zile înainte de apariţia panicului. Fiecare variantă cuprinde patru repetiţii, la fiecare repetiţie s-au infestat câte 20 plante de porumb. Plantele au fost infestate în mod egal, cu câte 10 ponte, de două ori, în decurs de 5-6 zile. Pontele folosite la infestare se află in faza de "cap negru", când capsula cefalică a larvelor devine vizibilă. Procesul de infestare al plantelor s-a realizat prin plasararea hârtiilor cu ponte, cu ajutorul unei pensete, la subsoarea frunzelor. Important este ca infestarea plantelor să se realizeze înainte de apariţia panicului la porumb. În natură există o serie de paraziţi şi prădători ai sfredelitorului porumbului. Unul dintre cei mai cunoscuţi paraziţi oofagi, aparţine genului *Trichogramma*. Aceştia ar putea afecta pontele folosite la infestarea artificială a plantelor de porumb. În ultimii ani, o altă provocare apărută în câmpurile experimentale de *Ostrinia,* şi anume, prezenţa buburuzelor (*Coccinella septempunctata*). Acestea se hrănesc cu pontele de *Ostrinia* folosite la infestările artificiale, având ca posibil rezultat un număr scăzut de larve care pătrund în tulpinile de porumb şi o evaluare mai dificilă a reacţiei plantelor la atacul sfredelitorului porumbului. Deşi buburuzele (*C. septempunctata*) fac parte din entomofauna utilă, în cazul nostru, plantele de porumb din câmpurile experimentale de *Ostrinia* trebuie să fie libere de buburuze, în perioada când se realizează infestările artificiale şi imediat după.

Tabelul 1

Hibrizii de porumb testaţi la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2010-2012
(Maize hybrids tested at NARDI Fundulea, during 2010-2012)

Hibridul	Anul înregistrării	Tipul hibridului	Grupa FAO
Milcov	1999	HS	300
F 475M	2004	HS	300
Mostistea	2010	HS	350
Danubian	1993	HS	400
F 8-08	-	HS	400
F 225-06	-	HS	400
F 322	1990	HS	400
Olt	1993	HS	400
Paltin	1999	HS	400
Rapsodia	1999	HS	400
Crisana	2010	HS	450
F 376	1990	HS	500
Generos	2000	HS	500
Iezer	2012	HS	500

Dieta folosită pentru creşterea larvelor este cu ingredientul de bază făină de fasole, la care se adaugă tărâţe de grâu, amestec de săruri pentru păsări, zahăr, drojdie, acid

ascorbic, apă, agar, precum şi inhibitori de creştere ai microrganismelor (acid sorbic, acid acetic glacial, formaldehidă), după o tehnologie descrisă de B ă r b u l e s c u şi colab., 1978 şi dezvoltată ulterior de B ă r b u l e s c u (1980, 1884, 1996, 2001). Spre deosebire de rețeta folosită de B ă r b u l e s c u (1980), dieta actuală a fost modificată prin renunțarea la ingredientul „substituent lapte praf pentru viței". Parametrii climatici din laborator variază în funcție de stadiul de dezvoltare în care se află insectele. Pentru creşterea larvelor, temperatura aerului trebuie să fie de 27-28 °C iar umiditatea relativă a aerului cuprinsă între 60 şi 90%. Ventilația şi lumina trebuie să fie asigurate permanent. Pentru stadiul de pupă, temperatura mediului ambiant trebuie să fie cuprinsă între 21 şi 25 °C, umiditatea relativă a aerului, între 60 şi 90%, ventilație permanentă şi întuneric continuu. Când insecta se află în stadiul de adult, pentru stimularea depunerii pontei, condițiile de creştere trebuie să fie similare cu cele din câmp. În laborator, timp de 18 ore temperatura aerului trebuie să fie de 27-28 °C, iar 6 ore temperatura trebuie să fie de 20 °C. Umiditatea relativă a aerului trebuie să fie între 82-85% iar ventilația permanentă.

Nivelul de atac al sfredelitorului porumbului la plantele de porumb a fost analizat în timpul toamnei (lunile septembrie-octombrie), după ce plantele şi-au încheiat perioada de vegetație (BBCH 99). Plantele la care s-au făcut infestările artificiale în timpul verii, s-au recoltat din parcelele experimentale. S-au îndepărtat frunzele, iar tulpinile au fost secționate în două. S-au determinat trei parametri: frecvența atacului, lungimea galeriilor (cm) şi numărul de larve vii/plantă. Reacția hibirzilor de porumb s-a apreciat după lungimea galeriilor din interiorul tulpinii de porumb, rezultate în urma atacului precum şi după numărul de larve vii/plantă.

REZULTATE ŞI DISCUȚII

Condițiile climatice din perioada iunie-iulie sunt foarte importante pentru evoluția nivelului atacului sfredelitorului porumbului (*O. nubilalis*) la plantele de porumb. Analizând datele din tabelul 2 s-a constatat că la I.N.C.D.A. Fundulea, în lunile iunie şi iulie, temperaturile medii au fost mai ridicate decât media multianuală în toți cei trei ani de experimentare. Din acelaşi tabel s-a constatat că în anul 2012, temperatura medie lunară în perioada iunie-iulie a fost mai ridicată cu +3,7ºC față de temperaturile normale pentru această perioadă. Referitor la temperaturile medii înregistrate pe decade (tabelul 2) s-a constatat că în anul 2010, decada a II-a din luna iunie şi decada a II-a din luna iulie, temperatura medie a avut valori de 25ºC. De asemenea, s-a constatat o diferență mare între temperaturile medii înregistrate în a II-a decadă a lunii iunie (25ºC) şi a III-a decadă a aceleiaşi luni (T=19,7 ºC).

În anul 2011, temepraturile medii, înregistrate pe decade, au avut o evoluție oarecum liniară, pentru ca apoi să înregistreze o creştere ridicată în a II-a decadă a lunii iulie (de la 21,6 ºC în prima decadă a lui iulie la 26,1 ºC în următoarea decadă).

În anul 2012, doar în prima decadă a lunii iunie, temperatura medie a avut valori apropiate de normalul perioadei, de 21,4 ºC. Începând cu a II-a decadă a lunii iunie, temperaturile medii au înregistrat o creştere cu mult peste normalul perioadei. În decadele II şi III din luna iunie, temperatura medie a fost de 24,5, respectiv, 24,3 ºC, în timp ce în

prima decadă a lunii iulie, temperatura medie a fost de 27,4 ºC iar în decada a III-a din luna iulie, temperatura medie a fost de 27,9 ºC.

Tabelul 2

Temperatura medie, de la I.N.C.D.A. Fundulea, perioada iunie-iulie (2010-2012)
(Average temperature from NARDI Fundulea, during June-July (2010-2012)

Anul	Temperatura (°C)						Media (°C)	Media multianuală Iunie + Iulie	Abaterea (°C)
	Iunie			Iulie					
	Decada I	Decada II	Decada III	Decada I	Decada II	Decada III			
2010	20,4	25,0	19,7	22,1	25,0	23,6	22,1	21,6	+0,5
2011	21,5	21,5	20,6	21,6	26,1	23,3	22,4	21,6	+0,8
2012	21,4	24,5	24,3	27,4	26,4	27,9	25,3	21,6	+3,7

De remarcat că, din cei trei ani de studiu, în 2012 s-au înregistrat cele mai ridicate temperaturi. Referitor la temperaturile maxime zilnice, înregistrate în intervalul iunie-iulie la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2010-2012, s-au urmărit care au fost intervalele de timp cu temperaturi maxime ale aerului mai mari sau egale cu 32 ºC.

Analizând figura 1 se constată că în anul 2010, în luna iunie, s-au înregistrat 6 zile consecutive cu temperaturi mai ridicate de 32 ºC, în timp ce în restul zilelor, temperaturile au fost mai scăzute de 31 ºC, ajungând la valori scăzute, sub normalul perioadei în ultima decadă a lunii.

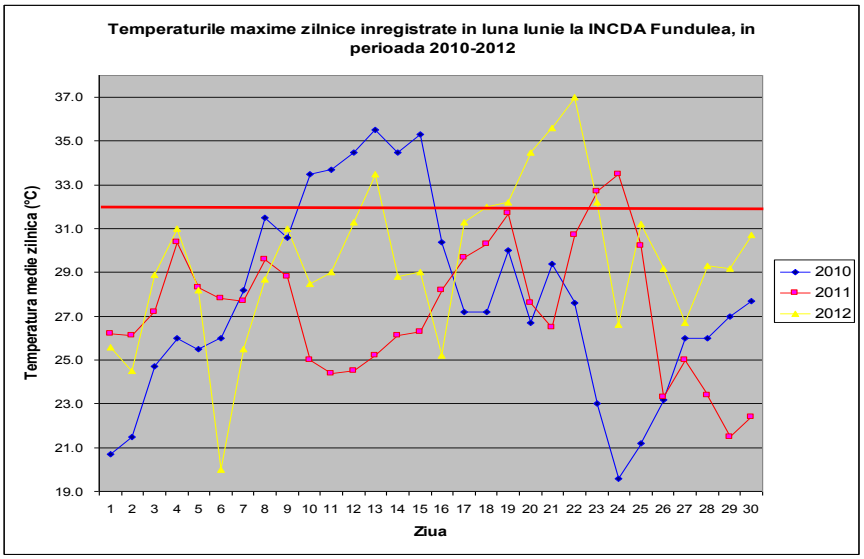

Fig. 1. Temperaturile maxime zilnice înregistrate în luna iunie la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2010-2012
(Daily maximum temperatures from June, registered at NARDI Fundulea, during 2010-2012)

În anul 2011, temperaturile maxime zilnice au variat de la 21,5 la 33,5 ºC. Doar două zile consecutive, temperatura maximă a fost mai ridicată de 32 ºC. În anul 2012, s-au înregistrat 6 zile consecutive cu temperaturi mai mari sau egale cu 32 ºC, ajungând şi la 37 ºC pe data de 22 iunie. De asemenea, pe 6 iunie s-a înregistrat cea mai scăzută maximă a perioadei, de 20 ºC.

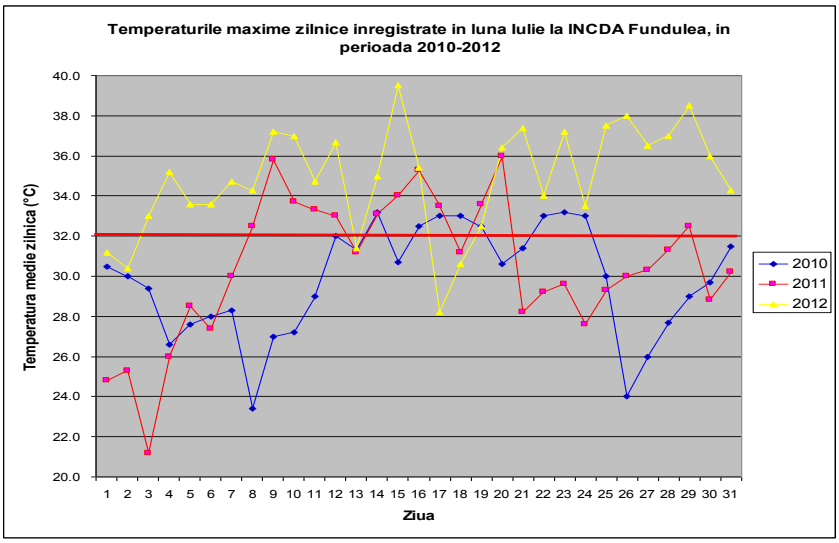

Fig. 2. Temperaturile maxime zilnice înregistrate în luna iulie la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2010-2012
(Daily maximum temperatures from July, registered at NARDI Fundulea, during 2010-2012)

Din figura 2 se poate constata că temperaturile maxime zilnice înregistrate în luna iulie în perioada 2010-2012 au variat în limite destul de largi de la un an la altul. În anul 2010, în luna iulie s-au înregistrat două intervale cu patru, respectiv, trei zile consecutive cu temperaturi maxime mai ridicate sau egale cu 32ºC, între 16-19, respectiv, 22-24 iulie. Un an mai târziu, în luna iulie, s-au înregistrat două intervale cu cinci, respectiv, patru zile în care temperaturile maxime zilnice au fost mai mari sau egale cu 32ºC, între 8 şi 12, respectiv, 14 şi 17. De remarcat că între aceste intervale a fost doar o singură zi, în care temperatura maximă zilnică a fost de 31,2 ºC iar după 17 iulie a fost o zi cu temperatura maximă de 31,2 ºC, după care au urmat încă două zile cu temperaturi maxime mai ridicate de 32 ºC, chiar de 36 ºC pe data de 20 iulie. Din acest motiv se poate afirma că, analizând strict din punctul de vedere al temperaturii maxime zilnice, perioada cuprinsă între 8 şi 20 iulie în anul 2011 a fost nefavorabilă pentru evoluția sfredelitorului la porumb. În anul 2012 s-au înregistrat cele mai ridicate valori ale temperaturii maxime zilnice din toată perioada de experimentare. Din cele 31 de zile ale lunii, doar pe data de 1-2, 13 şi 17-18 iulie, temperaturile maxime zilnice au fost sub valoarea de 32 ºC. Şi mai mult, doar într-o singură zi din cele enumerate mai sus temperatura maximă a fost sub 30 ºC şi în alte două zile, temperatura maximă a fost sub 31 ºC. Analizând din punctul de

vedere al temperaturilor medii şi maxime zilnice, anul 2011 a fost favorabil pentru dezvoltarea sfredelitorului porumbului, aflat în primele faze (eclozare, larve stadiul I - până la pătrunderea în plantă), la polul opus situând-se anul 2012.

Analizând datele din tabelul 3, se constată că la I.N.C.D.A Fundulea, în lunile iunie şi iulie suma precipitațiilor a diferit de la un an la altul. Astfel în 2010, s-au înregistrat precipitații peste normalul perioadei, în anul 2011 precipitațiile înregistrate în perioada iunie-iulie au fost apropiate de normele climatologice pentru aceste luni de vară, în timp ce în anul 2012 s-a înregistrat un deficit accentuat de precipitații, de 121 mm. În cele două luni luate în studiu s-a înregistrat o cantitate de precipitații de numai 22,7 mm. Analizând datele pe decade, din acelaşi tabel se constată existența unor diferențe mari de la o decadă la alta, în luna iunie, anul 2010.

Tabelul 3

Precipitațiile înregistrate la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada iunie-iulie (2010-2012)
(Rainfall registered at NARDI Fundulea, during June-July 2010-2012)

Anul	Precipitațiile (mm)						Suma (mm)	Media multianuala Iunie + Iulie	Abaterea (mm)
	Iunie			Iulie					
	Decada I	Decada II	Decada III	Decada I	Decada II	Decada III			
2010	26,0	18,9	79,4	24,2	44,7	26,1	219,8	143,7	+76,1
2011	34,1	40,3	28,0	14,3	10,0	34,7	161,4	143,7	+17,7
2012	2,8	5,3	12,6	0	0,3	1,7	22,7	143,7	-121,0

Asfel, dacă în primele două decade ale intervalului menționat anterior nu s-au înregistrat mai mult de 26 mm/decadă, în a III-a decadă a lunii iunie s-au înregistrat 79,4 mm. Aceasta înseamnă că în această decadă s-au înregistrat mai multe precipitații decât media multianuală pe întreaga lună (72,2 mm). În luna iulie 2010, în a doua decadă s-au înregistrat 44,7 mm precipitații, în timp ce în decadele I şi III s-au înregistrat 24,2, respectiv, 26,1 mm. În anul 2011, în luna iunie, cantitatea de precipitații căzute în cele trei decade a fost peste media multianuală pentru această perioadă, dar diferențele înregistrate de la o decadă la alta nu au mai fost aşa ridicate ca în 2010. O lună mai târziu, în primele două decade s-au înregistrat 14,3, respectiv, 10 mm precipitații, pentru ca în ultima decadă să se înregistreze o cantitate de 34,7 mm. În anul 2012 s-au înregistrat cele mai scăzute cantități de precitații din cei trei ani luați în acest studiu. În prima decadă a lunii iunie s-au înregistrat doar 2,8 mm, în a II-a decadă, doar 5,3 mm, valori foarte scăzute pentru începutul verii. În ultima decadă a lunii, care în mod normal coincide cu perioada de depunere a pontelor, s-a înregistrat o cantitate de 12,6 mm, scăzută în comparație cu normalul perioadei. În toată luna iulie s-au înregistrat 2 mm de precipitații, din care 0,3 mm în decada a II-a, respectiv, 1,7 mm în decada a III-a. Luna iulie 2012 a fost una dintre cele mai secetoase luni de când au început observațiile meteo la I.N.C.D.A. Fundulea.

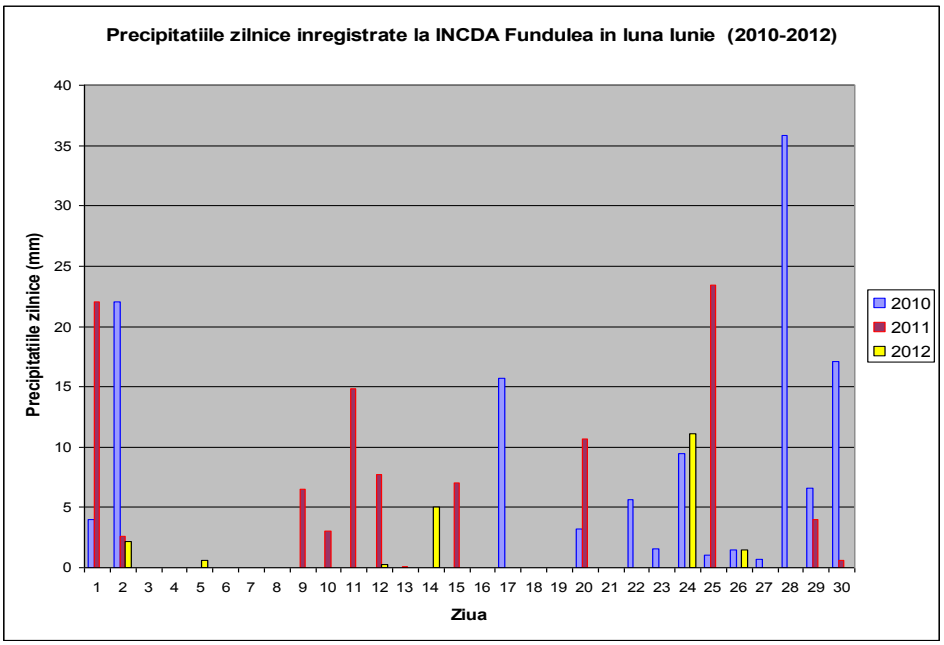

Fig. 3. Precipitaţiile zilnice înregistrate în luna iunie la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2010-2012 (Daily rainfall from June, registered at NARDI Fundulea, during 2010-2012)

Din figura 3 se poate constata repartiţia precipitaţilor pe zile în luna iunie, perioada 2010-2012. În urma cercetărilor întreprinse la I.N.C.D.A. Fundulea de către B ă r b u l e s c u (1982, 1985, 1987, 2001), s-a constatat că ploile puternice stânjenesc eclozarea larvelor şi determină moartea acestora în primele stadii de dezvoltare, înainte ca acestea să pătrundă în plantă. Analizând datele meteo de la I.N.C.D.A. Fundulea, s-a constatat că în luna iunie, anul 2010, o mare parte din suma totală de precipitaţii căzute în această lună s-a înregistrat în câteva zile. Pe 2 iunie s-au înregistrat 22 mm, pe 17 iunie s-au înregistrat 15,7 mm, în timp ce în numai o singură zi, pe data de 28 iunie, s-au înregistrat 35,8 mm, adică aproape jumătate din media multianuală pe această lună. La două zile distanţă, pe data de 30 iunie s-au înregistrat 17,1 mm precipitaţii. În ultima decadă a lunii iunie 2010 s-au înregistrat 9 zile consecutive cu ploi, din care, în două zile ploi foarte intense. Din punct de vedere al acestui parametru climatic, ultima decadă a lunii iunie, când în mod normal are loc depunerea pontei de *O. nubilalis*, condiţiile pentru dezvoltarea acestui dăunător nu au fost favorabile cu toate că temperaturile au fost optime pentru cerinţele biologice ale acestei insecte. În luna iunie 2011, s-a înregistrat un interval de 5 zile consecutive cu precipitaţii, între 9 şi 13 iunie, pentru ca apoi să se înregistreze alte cinci zile cu precipitaţii, până la sfârşitul lunii. Şi în acest caz, majoritatea precipitaţiilor căzute în această lună s-au înregistrat în trei zile, pe 1 iunie (22,0 mm), pe 11 iunie (14,7 mm) şi pe 25 iunie (23,4 mm). În luna iunie, anul 2012, majoritatea precipitaţiilor căzute în acest interval s-au înregistrat într-o singură zi, pe 24 iunie (11,1 mm). Restul precipitaţiilor s-au înregistrat în 6 zile, cantităţile totale fiind sub media multianuală pentru această lună.

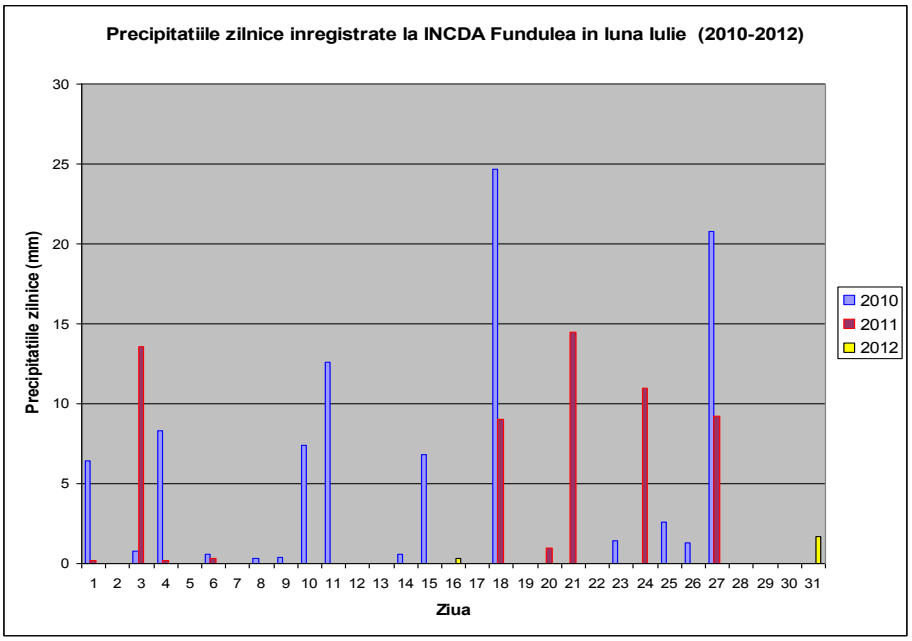

Fig. 4. Precipitaţiile zilnice înregistrate în luna iulie la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2010-2012 (Daily rainfall from July, registered at NARDI Fundulea, during 2010-2012)

Din figura 4 se poate constata că în prima decadă a lunii iulie, anul 2010, la I.N.C.D.A. Fundulea, s-au înregistrat 7 zile cu precipitaţii, dar numai în trei zile cantitatea acestora a fost mai mare de 6 mm. În celelalte două decade s-au înregistrat în total 8 zile cu precipitaţii, din care pe data de 18 iulie au căzut 24,7 mm iar pe 27 iulie s-au înregistrat 20,8 mm, acestea având un caracter torenţial. În anul 2011, în luna iulie au fost doar 9 zile cu precipitaţii, din care pe data de 3 iulie s-au înregistrat 13,6 mm iar pe 21 iulie, 14,5 mm. În anul 2011, spre deosebire de 2010, nu s-au mai înregistrat zile cu cantităţi de precipitaţii căzute mai mari de 20 mm. În luna iulie, anul 2012, s-au înregistrat doar 2 mm de precipitaţii, distribuite în două zile, pe 16 (0,3 mm), respectiv, pe 31 iulie (1,7 mm). Din punctul de vedere al acestui parametru climatic, perioada iunie-iulie a anului 2011 a fost cea mai favorabilă pentru dezvoltarea larvelor de *Ostrkinia. nubilalis* în primele stadii, până la pătrunderea lor în plantă, la polul opus s-a situat perioada iunie-iulie a anului 2012 (din cauza secetei), dar şi ultima decadă a lunii iunie a anului 2012 (din cauza ploilor cu caracter torenţial).

Umiditatea relativă ridicată a aerului influenţează în mod favorabil eclozarea larvelor de sfredelitor, precum şi evoluţia acestora în primele stadii de dezvltare până la pătrunderea lor în plante. În figurile 5 şi 6 se poate observa evoluţia acestui aspect, la I.N.C.D.A. Fundulea în perioada iunie-iulie, în anii 2010 şi 2012. Evoluţia umidităţii a avut oscilaţii foarte mari, în luna iunie 2010, între 49 şi 87%. Între 3 şi 15 iunie, umiditatea relativă a aerului a avut valori scăzute, sub 70 %, în timp ce în ultima decadă a lunii, a avut valori, în general mai mari de 77%. În luna iunie 2011 s-a constatat o alternanţă a perioadelor cu umiditate ridicată cu cele în care umiditatea relativă a aerului a avut valori scăzute. În ultima decadă a lunii, umiditatea a avut variaţii mari, de la 58 la

97%, într-un interval mic, de numai trei zile (între 23 şi 25 iunie). De asemenea, în anul 2011, în luna iunie, umiditatea relativă a aerului a fost mai ridicată comparativ cu aceeaşi perioadă în anul 2010. Referitor la anul 2012, în luna iunie, s-au înregistrat numai două zile cu umiditate relativă a aerului mai mare de 80%. În restul perioadei, umiditatea a variat de la 56 la 78%. În luna iulie 2010, umiditatea relativă a aerului a variat în limite destul de largi, între 63 şi 90%. În prima decadă a lunii, umiditatea a fost mai mare de 71%, cu excepţia datei de 2 iulie (UR=69 %). Valori mai ridicate ale acestui parametru s-au înregistrat în a doua decadă a lunii iulie, în timp ce în ultima decadă, umiditatea a variat în limite foarte mari, de la 63 la 90%. În anul 2011, umiditatea relativă a aerului în luna iulie a variat de la 54 la 94%. În prima decadă a lunii s-au înregistrat valori mai ridicate ale acestui parametru, între 60 şi 94%, în timp ce în a doua decadă a lunii, umiditatea a avut variaţii mai scăzute, de la 54 la 72%. În luna iulie 2012, umiditatea relativă a aerului a avut cele mai mici valori din cei trei ani luaţi în studiu. Acest parametru a variat de la 52 la 73%. De remarcat că doar în două zile s-a înregistrat o umiditate relativă a aerului mai mare de 70%, pe 16, respectiv, 31 iulie. De asemenea, în alte 11 zile ale lunii, umiditatea relativă a aerului a avut valori egale sau mai mari de 60%.

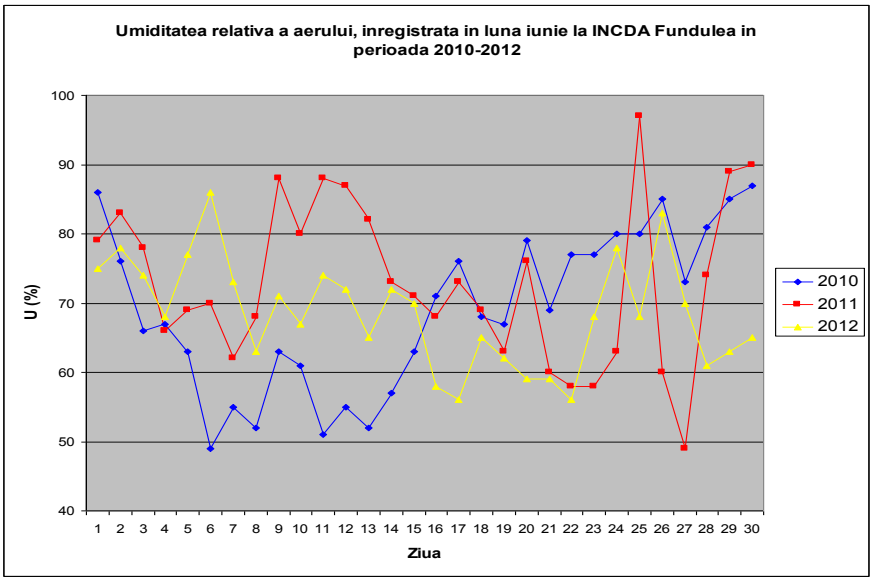

Fig. 5. Umiditatea relativă a aerului înregistrată în luna iunie la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2010-2012
(Relative air humidity from June, registered at NARDI Fundulea, during 2010-2012)

În câmpul experimental al Laboratorului de Protecţia plantelor sunt testaţi în fiecare an hibrizii de porumb creaţi la I.N.C.D.A. Fundulea, atât cei existenţi pe piaţă şi cunoscuţi de către fermieri, cât şi cei de perspectivă, pentru evaluarea reacţiei plantelor la atacul de *O. nubilalis*.

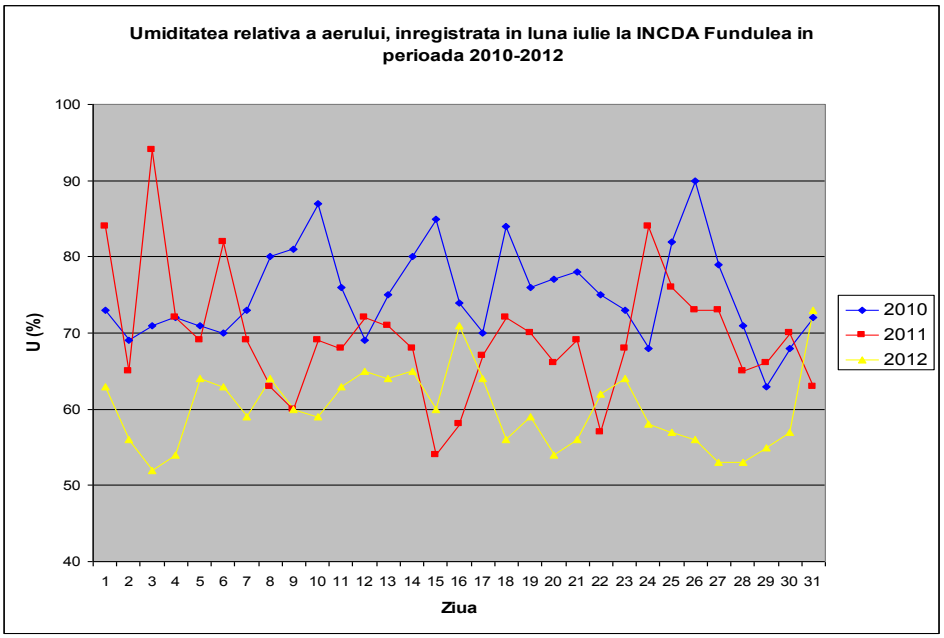

Fig. 6. Umiditatea relativă a aerului înregistrată în luna iulie la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2010-2012
(Relative air humidity from July, registered at NARDI Fundulea, during 2010-2012)

Tabelul 4

Comportarea unui sortiment de hibrizi de porumb, la atacul de *Ostrinia nubilalis*, la I.N.C.D.A. Fundulea, în anul 2010
(Behavior of maize hybrids assortment at attack of the *O. nubilalis*, at NARDI Fundulea, în 2010)

Hibrid	Neinfestat			Infestat artificial		
	Frecvența (%)	Lungime galerii (cm/plantă)	Numărul de larve/plantă	Frecvența (%)	Lungime galerii (cm/plantă)	Numărul de larve/plantă
Danubian	35,0**	0,9	0,2	40,0	2,3	0,3^{oo}
F 322	50,0^{ooo}	0,5^{o}	0,1^{o}	55,0**	1,1^{ooo}	0,2^{ooo}
F 376	10,0**	0,4 ^{oo}	0,1^{o}	15,0^{ooo}	0,5^{ooo}	0,1^{ooo}
F 475M	50,0^{oo}	2,0***	0,2	65,0***	2,6	0,5
F 8-08	30,0	0,5^{o}	0,2	35,0	2,3	0,4^{o}
F 225-06	40,0	2,1^{ooo}	0,4	50,0	2,9	0,4^{o}
Generos	10,0^{ooo}	0,1***	0^{oo}	35,0	1,2^{ooo}	0,2^{ooo}
Iezer	20,0^{ooo}	0,5^{o}	0,1^{o}	20,0^{ooo}	0,5^{ooo}	0,1^{ooo}
Milcov	40,0	1,9***	0,2	45,0	2,2	0,2^{ooo}
Olt	0^{ooo}	0^{ooo}	0^{oo}	60,0***	2,6	0,4^{o}
Paltin	20,0^{ooo}	0,8	0,1^{o}	20,0^{ooo}	1,4^{ooo}	0,1^{ooo}
Rapsodia (mt.)	40,0	0,9	0,3	41,2	2,5	0,6
	$DL_{5\%}$=6,98	$DL_{5\%}$=0,33	$DL_{5\%}$=0,18	$DL_{5\%}$=9,68	$DL_{5\%}$=0,41	$DL_{5\%}$=0,18
	$DL_{1\%}$=9,35	$DL_{1\%}$=0,44	$DL_{1\%}$=0,24	$DL_{1\%}$=12,97	$DL_{1\%}$=0,55	$DL_{1\%}$=0,25
	$DL_{0,1\%}$=12,34	$DL_{0,1\%}$=0,58	$DL_{0,1\%}$=0,31	$DL_{0,1\%}$=17,12	$DL_{0,1\%}$=0,72	$DL_{0,1\%}$=0,33

În câmpul Laboratorului de Ameliorarea porumbului şi sorgului este testat un bogat material genetic în curs de ameliorare (linii consangvinizate de porumb, forme parentale etc.) pentru evaluarea rezistenței la acest dăunător. Comportarea plantelor de porumb este urmărită atât în condiții de atac natural (neinfestat artificial), cât şi în condiții de infestare artificială cu ponte de *O. nubilalis* obținute prin creşterea generațiilor succesive, în condiții de laborator, în flux continuu, pe aceeaşi dietă artificială. În această lucrare sunt prezentate rezultatele obținute în câmpul Laboratorului de Protecția plantelor în perioada 2010-2012 precum şi rezultate obținute la unele linii consangvinizate de porumb, în condiții de infestare artificială din cîmpul Laboratorului de Ameliorarea porumbului şi sorgului, în perioada 2010-2012.

Datele din tabelul 4 arată că în condițiile anului 2010, atacul de sfredelitor la hibrizii de porumb testați a fost scăzut, atât la variantele neinfestate artificial, cât şi la cele infestate artificial. Chiar şi aşa, există nişte diferențieri în ceea ce priveşte comportarea hibrizilor de porumb la atacul de *O. nubilalis*. Frecvența atacului la plantele neinfestate artificial a avut valori de la 0 (hibridul Olt) la 50% (hibrizii F 322 şi F 475 M). La hibrizii F 225-06, Milcov şi Rapsodia, frecvența atacului, la plantele neinfestate artificial (atac natural) a fost de 40%. Frecvență scăzută a atacului s-a constatat la hibrizii F 376 şi Generos (tabelul 4). Intensitatea atacului la plantele neinfestate artificial, în condițiile anului 2010, a fost scăzută. Dintre hibrizii studiați, valori mai mari ale atacului s-au înregistrat la hibridul F 225-06 (lungimea medie a galeriilor/plantă, de 2,1 cm şi numărul mediu de larve vii/plantă, de 0,4). De remarcat că la hibridul Olt, atacul de *O. nubilalis* la plantele neinfestate artificial a fost zero. Nici în cazul plantelor infestate artificial, atacul nu a fost mai ridicat. Dacă la unii hibrizi, cum ar fi F 475 M şi Olt, frecvența a fost mai mare sau egală cu 60%, în schimb lungimea medie a galeriilor/plantă sau numărul mediu de larve vii/lantă a avut valori scăzute. La hibrizii F 225-06, F 475 M, Olt sau Rapsodia, lungimea medie a galeriilor/plantă a fost mai mare sau egală cu 2,5 cm. La polul opus s-au situat hibrizii Iezer şi F 376, cu o valoare medie a acestui parametru de 0,5 cm. Deşi hibridul F 322 a prezentat o valoare ridicată a frecvenței atacului, comparativ cu ceilalți hibrizi din experiență, valoarea lungimii medii a galeriilor/plantă a fost una dintre cele mai mici din experiență. Numărul mediu de larve vii/plantă a fost subunitar la toate variantele experimentale, în condiții de infestare artificială. Cea mai mare valoare a acestui parametru s-a înregistrat în cazul hibridului Rapsodia, considerat martor pentru această experiență. Cele mai mici valori ale numărului mediu de larve vii/plantă s-au înregistrat la hibrizii Paltin, Iezer, F 376, Milcov, Generos, F 322, acestea fiind distinct negativ semnificative față de martor (tabelul 4). O posibilă explicație pentru valorile mici ale atacului de *O. nubilalis* la hibrizii de porumb, în anul 2010, atât la plantele neinfestate artificial (atac natural), cât şi la plantele care au fost infestate artificial cu câte 20 de ponte/plantă, ar fi condițiile climatice, în special cele din ultima decadă a lunii iunie şi prima decadă a lunii iulie, când au fost zile cu ploi abundente ce au avut caracter torențial, acestea având efect negativ asupra eclozării larvelor precum şi a dezvoltării ulterioare a acestora până la pătrunderea lor în tulpinile de porumb (tabelele 2 şi 3, figurile 3 şi 4).

În condiţiile anului 2011, atacul de sfredelitor la plantele de porumb neinfestate artificial a avut valori mai ridicate decât la plantele infestate artificial în 2010 (tabelul 5). La plantele neinfestate artificial (atac natural), frecvenţa atacului a avut valori cuprinse între 30% (hibridul F 322) şi 80% (hibrizii Milcov şi Danubian). De asemenea, valori mai ridicate ale frecvenţei atacului natural s-au înregistrat la hibrizii F 475 M, Generos, Mostiştea, Olt (F=70%), Iezer sau Paltin (F=60%). În ceea ce priveşte lungimea medie a galeriilor/plantă, un parametru ce reflectă intensitatea atacului de sfredelitor, la hibrizii Generos, Rapsodia, Danubian şi Milcov s-au înregistrat cele mai ridicate valori din experienţă, la polul opus situându-se hibrizii Olt (3,2 cm), Iezer (4,2 cm) şi F 8-08 (4,6 cm). De remarcat că aceste valori au fost mai ridicate decât cele obţinute în 2010, la variantele la care s-au făcut infestări artificiale. Referitor la numărul mediu de larve vii/plantă, la plantele neinfestate artificial (atac natural), valorile au fost subunitare doar la hibrizii F 8-08 (0,7 larve/plantă) şi Olt (0,9 larve/plantă). La ceilalţi hibrizi s-au înregistrat mai mult de o larvă vie/plantă, iar la hibrizii Generos, Danubian şi F 322 s-au înregistrat mai mult de 2 larve vii/plantă. De asemenea, la hibrizii Rapsodia şi Crişana s-au găsit 1,9 larve vii/plantă. Analizând datele din tabelul 5 s-a constatat că în cazul plantelor neinfestate artificial, hibrizii Danubian, Generos şi Milcov au prezentat atât o frecvenţă ridicată, cât şi valori ridicate ale lungimii galeriilor/plantă sau a numărului de larve vii/plantă iar hibridul F 225-06 a prezentat valori scăzute la toţi parametri. Este important de menţionat că hibrizii Iezer şi Olt, deşi au avut o frecvenţă a atacului de 60, respectiv, 70%, au prezentat printre cele mai scăzute valori ale lungimii medii a galeriilor/plantă şi a numărului mediu de larve vii/plantă din experienţă.

În condiţiile anului 2011, atacul de *Ostrinia nubilalis* la plantele de porumb infestate artificial cu 20 ponte/plantă a fost ridicat. Datele din tabelul 5 arată că la majoritatea hibrizilor de porumb frecvenţa atacului la plantele infestate artificial a fost de 95 sau 100%. Excepţie fac hibrizii Crişana (F=80%), Danubian şi F 322 (F=90%). În ceea ce priveşte lungimea medie a galeriilor/plantă, aceasta este cuprinsă între 9,3 cm (hibridul Olt) şi 20,2 cm (hibridul Generos). Valori ridicate ale acestui paramatru s-au înregistrat la hibrizii Rapsodia (19,9 cm), Danubian (19,7 cm), F 322 (18,2 cm) sau Milcov (16,0 cm). La polul opus s-au situat hibrizii Iezer (10,0 cm), Crişana (10.3 cm), F 225-06 (10,5 cm) sau F 475 M (11,6 cm). Numărul mediu de larve vii/plantă este mai mare sau egal cu doi la toţi hibrizii de porumb la care s-au făcut infestări artificiale. La hibrizii F 322, Generos şi Danubian s-a înregistrat un număr egal sau mai mare de 4 larve vii/plantă, la hibrizii Milcov, Paltin, Rapsodia şi F 376 s-a înregistrat un număr egal sau mai mare de 3 larve vii/plantă, în timp ce la hibrizii Olt şi F 225-06 s-au înregistrat cele mai mici valori ale acestui parametru (2 larve vii/plantă). La restul hibrizilor de porumb, la care s-au făcut infestări artificiale, s-au găsit între 2,1 şi 2,8 larve vii/plantă. În ceea ce priveşte lungimea medie a galeriilor/plantă, cu excepţia hibrizilor Danubian, F 322 şi Generos, valorile au fost distinct semnificativ negative faţă de martor (considerat ca fiind sensibil la atacul de sfredelitor). Analizând datele din acelaşi tabel, se observă că hibrizii Rapsodia, Milcov, Generos au cele mai ridicate valori ale frecvenţei atacului, lungimii medii a galeriilor/plantă sau numărul mediu de larve vii/plantă din experienţă. Este interesant de menţionat că hibridul Iezer, deşi a prezentat o frecvenţă a atacului de 100%, lungimea medie a galeriilor/plantă a avut cea mai scăzută valoare dintre toţi hibrizii de porumb

studiaţi în condiţiile anului 2011 (plante infestate artificial). Acelaşi lucru s-a constatat şi la hibridul Olt sau F 225-06 (tabelul 5). O posibilă explicaţie pentru valorile ridicate ale atacului, atât la plantele neinfestate artificial (atac natural), cât şi la plantele la care s-au făcut infestrări artificiale cu câte 20 de ponte/plantă, constă în condiţiile climatice din perioada iunie - prima decadă a lunii iulie, favorabile pentru eclozarea larvelor şi dezvoltarea ulterioară a acestora. Atât temperaturile, cât şi umiditatea relativă a aerului din perioada cuprinsă de la eclozarea larvelor până la pătrunderea acestora în tulpinile de porumb au fost favorabile pentru acest dăunător. De asemenea, în această perioadă s-au înregistrat mai puţine zile cu ploi torenţiale ceea ce a determinat, probabil, o mortalitate mai mică a larvelor.

Tabelul 5

Comportarea unui sortiment de hibrizi de porumb, la atacul de *Ostrinia nubilalis*, la I.N.C.D.A. Fundulea, în anul 2011
(Behavior of maize hybrids assortment at attack of the *O. nubilalis*, at NARDI Fundulea, in 2011)

Hibridul	Neinfestat			Infestat artificial		
	Frecvenţa (%)	Lungime galerii (cm/plantă)	Numărul de larve/plantă	Frecvenţa (%)	Lungime galerii (cm/plantă)	Numărul de larve/plantă
Crisana	40,0^{oo}	6,4^{ooo}	1,9	80,0^{ooo}	10,3^{ooo}	2,3^{oo}
Danubian	80,0***	8,7^{ooo}	2,3***	90,0	19,7	4,2**
F 322	30,0^{ooo}	7,9^{ooo}	2,1	90,0	18,2^{o}	4,0*
F 376	50,0	6,0^{ooo}	1,4^{oo}	95,0	13,0^{ooo}	3,1
F 475M	70,0***	5,5^{ooo}	1,2^{ooo}	95,0	11,6^{ooo}	2,1^{ooo}
F 8-08	50,0	4,6^{ooo}	0,7^{ooo}	100	12,9^{ooo}	2,1^{ooo}
F 225-06	40,0^{ooo}	5,4^{ooo}	1,1^{ooo}	95,0	10,5^{ooo}	2,0^{ooo}
Generos	70,0***	13,9***	2,7^{ooo}	95,0	20,2	4,1**
Iezer	60,0*	4,2^{ooo}	1,3^{oo}	100	10,0^{ooo}	2,8
Milcov	80,0***	8,5^{ooo}	1,6	100	16,0^{ooo}	3,5
Mostistea	70,0***	6,0^{ooo}	1,1^{ooo}	95,0	13,7^{ooo}	2,5^{o}
Olt	70,0***	3,2^{ooo}	0,9^{ooo}	95,0	9,3^{ooo}	2,0^{ooo}
Paltin	60,0*	7,5^{ooo}	1,8	95,0	14,9^{ooo}	3,2
Rapsodia (mt)	50,0	11,4	1,9	95,0	19,9	3,2
$DL_{5\%}$	8,87	0,51	0,35	6,60	1,34	0,63
$DL_{1\%}$	11,87	0,69	0,46	8,84	1,80	0,84
$DL_{0,1\%}$	15,54	0,90	0,61	11,56	2,35	1,10

Analizând datele din tabelul 6, s-a constatat o variabilitate mare a atacului de *O. nubilalis* la plantele de porumb la care s-au făcut infestări artificiale. Frecvenţa atacului a prezentat valori ridicate, fiind cuprinsă între 60% la hibridul F 475 M şi 100%

la hibridul Danubian. Valori ridicate ale frecvenţei atacului s-au înregistrat la hibrizii F 322 (F=97,5%), F 225-06, Generos, Olt (F=95%), Milcov (F=90%) sau Paltin (F=87,5%). Valori scăzute ale acestui parametru s-au înregistrat la hibrizii F 8-08 sau Iezer (F=70%). Analizând valorile lungimii medii ale galeriilor/plantă, s-a constatat şi o mai mare variabilitate a acestora, în condiţiile anului 2012. Astfel, hibridul Olt are o lungime medie a galeriilor/plantă de 2,6 cm, cea mai mică valoare din experienţă, hibrizii Iezer şi F 8-08 au o lungime medie a galeriilor/plantă de 3,4 cm, hibridul Crişana are o lungime medie a galeriilor/plantă de 5,6 cm. La polul opus s-au situat hibrizii Danubian şi F 322 cu o lungime medie a galeriilor/plantă mai mare de 15 cm, în timp ce hibridul Generos a prezentat cea mai mare valoare a acestui parametru, dintre toţi hibrizii studiaţi, de 16,2 cm. Rezultatele obţinute au fost distinct semnificativ negative în cazul majorităţii variantelor testate.

Tabelul 6

Comportarea unui sortiment de hibrizi de porumb, la atacul de *Ostrinia nubilalis* la I.N.C.D.A. Fundulea, în anul 2012

(Behavior of maize hybrids assortment at attack of the *O. nubilalis*, at NARDI Fundulea, in 2012)

Hibridul	Infestat artificial		
	Frecvenţa (%)	Lungime galerii (cm/plantă)	Numărul de larve/plantă
Crisana	82,0	5,6^{ooo}	1,0^{ooo}
Danubian	100***	15,2***	2,5
F 322	97,5***	15,3***	2,9
F 376	77,5	8,6^{ooo}	2,8
F 475M	60,0^{ooo}	7,3^{ooo}	0,7^{ooo}
F 8-08	70,0^{o}	3.4^{ooo}	0,5^{ooo}
F 225-06	95,0***	10,3^{ooo}	0,4^{ooo}
Generos	95,0***	16,2***	3,6***
Iezer	70,0^{o}	3,4^{ooo}	0,5^{ooo}
Milcov	90,0*	11,9^{oo}	2,1^{o}
Mostistea	80,0	6,1^{ooo}	1,6^{ooo}
Olt	95,0***	2,6^{ooo}	0,6^{ooo}
Paltin	87,5	10,2^{ooo}	2,5
Rapsodia (mt)	80,0	13,0	2,6
$DL_{5\%}$	7,77	0,80	0,43
$DL_{1\%}$	10,40	1,07	0,58
$DL_{0,1\%}$	13,60	1,40	0,76

Există totuşi trei hibrizi de porumb la care atacul a fost mai mare decât la varianta martor, aceştia sunt Danubian, F 322 şi Generos. Şi în cazul numărului mediu de larve vii/plantă, la plantele de porumb la care s-au făcut infestări artificiale cu ponte de *O. nubilalis*, s-a constatat o variabilitate mare a valorilor acestui parametru. Astfel, la hibrizii F 225-06, F 8-08, Iezer, Olt şi F 475 M, numărul mediu de larve vii/plantă a fost subunitar, fiind cuprins între 0,4 şi 0,7 larve vii/plantă. La hibrizii Paltin, Danubian, Rapsodia, F 376 sau F 322 s-au găsit între 2,5 şi 2,9 larve vii/plantă. Cea mai mare valoare a acestui parametru, în condiţiile anului 2012, s-a înregistrat la hibridul Generos

(3,6 larve vii/plantă). Deşi în anul 2012, în lunile iunie (ultima decadă) şi mai ales prima decadă a lunii iulie, condiţiile climatice, la prima vedere, au fost nefavorabile pentru dezvoltarea acestui dăunător, totuşi la majoritatea hibirizilor de porumb testaţi în câmpul experimental al Laboratorului de Protecţia plantelor, atacul de *O. nubilalis*, la plantele infestate artificial a avut valori ridicate. O posibilă explicaţie constă în faptul că umiditatea relativă a aerului în ultima decadă a lunii iunie (când s-au făcut infestările artificiale în câmp), în special pe timpul nopţii, a avut valori optime pentru eclozarea larvelor şi dezvoltarea acestora până la pătrunderea în tulpinile de porumb. Cel mai probabil, mortalitatea larvelor în anul 2012 a fost mai scăzută, comparativ cu 2010.

În figura 7 se poate observa evoluţia atacului de *O. nubilalis*, la 12 hibrizi de porumb, la care s-au făcut infestări artificiale cu 20 ponte/plantă, în câmpul experimental al Laboratorului de Protecţia plantelor, în perioada 2010-2012. Analizând datele privind lungimea medie a galeriilor/plantă, se poate observa că cele mai mici valori ale atacului au fost în condiţiile anului 2010. La polul opus a fost anul 2011. În anul 2012, unii hibrizi de porumb au prezentat un atac de sfredelitor apropiat de nivelul atacului din anul 2011 (F 322, F 225-06, Generos, Milcov, Rapsodia), în timp ce alţi hibrizi de porumb au prezentat un atac apropiat de nivelul celui din anul 2010 (F 8-08, Iezer, Olt).

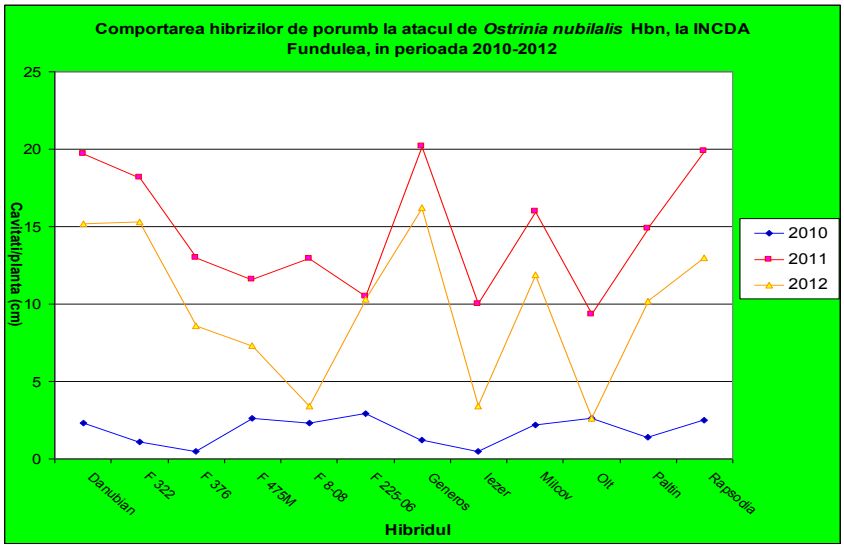

Fig. 7. Comportarea hibrizilor de porumb la atacul de *Ostrinia nubilalis*, la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2010-2012
(Behavior of the maize hybrids at *O. nubilalis* attack, at NARDI Fundulea, during 2010-2012)

În figura 8 se poate observa evoluţia celui de-al doilea parametru care reflectă atacul de *O. nubilalis* la plantele de porumb la care s-au făcut infestări artificiale cu 20 de ponte/plantă, şi anume: numărul mediu de larve vii/plantă. Cele mai mici valori ale acestui parametru s-au înregistrat în condiţiile anului 2010, cînd doar la un hibrid (Rapsodia) s-au înregistrat mai mult de 0,5 larve vii/ plantă.

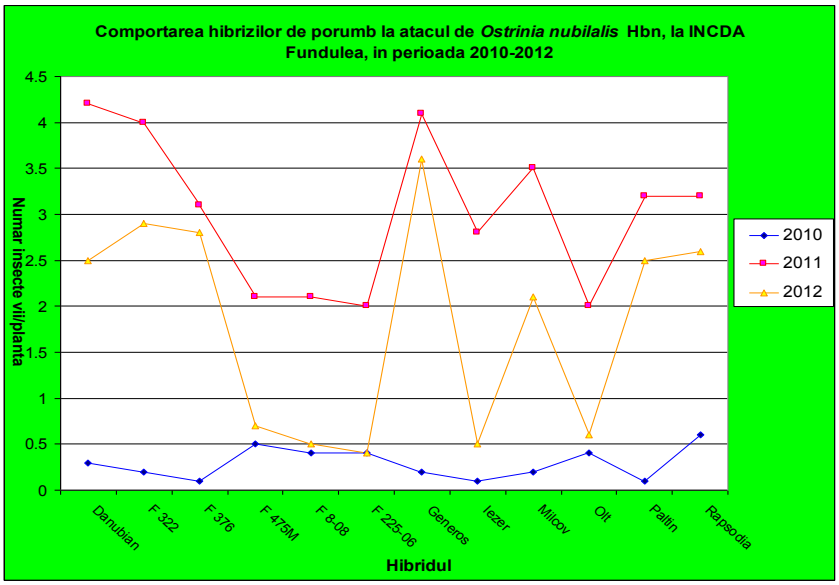

Fig. 8. Comportarea hibrizilor de porumb la atacul de *Ostrinia nubilalis*, la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2010-2012
(Behavior of the maize hybrids at *O. nubilalis* attack, at NARDI Fundulea, during 2010-2012)

Dacă acest parametru a avut valori subunitare, nu acelaşi lucru se poate spune în anul 2011, când s-a înregistrat o valoare minimă de 2 larve vii/plantă (hibrizii F 225-06 şi Olt). În condiţiile climatice ale anului 2012, rezultatele înregistrate la unii hibrizi au fost apropiate de nivelul anului 2010 (hibrizii F 475 M, F 8-08, F 225-06, Iezer, Olt), în timp ce la alţi hibrizi valorile numărului mediu de larve vii/plantă au fost apropiate cu cele înregistrate în anul 2011 (F 376, Generos, Milcov, Paltin sau Rapsodia).

Analizând datele din tabelul 7 s-a constatat că, în câmpul experimental al Laboratorului de Protecţia plantelor, la plantele de porumb infestate artificial valoarea medie a lungimii galeriilor/plantă şi a numărului de larve vii/plantă a fost scăzută. Cele mai ridicate valori medii ale atacului, din cei trei ani de experimentare s-au înregistrat în condiţiile anului 2011. În anul 2012, deşi valorile medii ale atacului au fost sub nivelul celor înregistrate în 2011, totuşi, acestea au fost cu mult peste nivelul celor din anul 2010. Analizând valorile minime şi maxime absolute ale atacului, s-a constatat că în anul 2012 valorile minime ale lungimii galeriilor/plantă şi ale numărului de larve vii/plantă au fost apropiate de cele ale anului 2010, în timp ce valorile maxime ale aceloraşi parametri au fost apropiate de cele înregistrate în condiţiile anului 2011. Din analiza tuturor datelor din experienţă pe durata celor trei ani de studiu s-a constat o mare variabilitate a atacului de *O. nubilalis* la plantele de porumb, la care s-au făcut infestări artificiale cu 20 de ponte/plantă, dar şi la plantele neinfestate artificial (atac natural). Totuşi, din cei trei ani de testare, cel mai bun an pentru eclozarea larvelor şi dezvoltarea acestora până la pătrunderea lor în tulpinile de porumb a fost anul 2011. În ani ca acesta, se poate observa cel mai bine reacţia hibrizilor de porumb la atacul acestui dăunător.

Reacţia unor linii consangvinizate de porumb, în condiţii de infestare artificială, la

atacul de *O. nubilalis*, în câmpul experimental al Laboratorului de Ameliorare a porumbului şi sorgului, în perioada 2010-2012 este prezentată în tabelul 8. Analizând datele din acest tabel, se constată că cele mai mari valori ale lungimii medii ale galeriilor/plantă şi ale numărului mediu de larve vii/plantă s-au înregistrat în condițiile climatice ale anului 2011. În condițiile anului 2010, la liniile consangvinizate de porumb luate în studiu, valoarea lungimii medie a galeriilor/plantă a fost cuprinsă între 1,1 şi 8,7 cm, în anul 2011, valoarea lungimii medie a galeriilor/plantă a fost cuprinsă între 6,7 şi 22,0 cm, în timp ce în anul 2012, valorile acestui parametru au fost foarte reduse, fiind cuprins între 0 şi 2,0 cm. Referitor la numărul de larve vii/plantă, al doilea parametru ce reflectă atacul de *O. nubilalis* la plantele de porumb, datele din tabelul 8 arată că în anul 2010 s-au înregistrat între 0,1 şi 1,7 larve vii/plantă, în anul 2011 s-au înregistrat între 2,2 şi 5,1 larve vii/plantă, în timp ce în anul 2012, la majoritatea liniilor luate în studiu, nu s-a găsit nici o larvă vie, cea mai mare valoare a acestui parametru a fost 0,2 larve vii/plantă.

Tabelul 7

Valorile atacului de *O. nubilalis* în câmpul experimental al Laboratorului de Protecția plantelor, în perioada 2010-2012 (infestări artificiale)

(Attack values of the *O. nubilalis* from experimentation field of the Plant Protection Laboratory, period, 2010-2012; artificial infestations))

Anul	Lungime galerii (cm/plantă)			Numărul de larve/plantă		
	Minim	Maxim	Medie	Minim	Maxim	Medie
2010	0,5	2,9	1,8	0,1	0,6	0,3
2011	9,3	20,2	14,3	2,0	4,2	2,9
2012	2,6	16,2	9,2	0,4	3,6	1,7

Fig. 9. Larvă de *Ostrinia nubilalis*, aflată în stadiu de completă dezvoltare (original)
(Larva of *Ostrinia nubilalis* Hbn, at complet development stage)

Tabelul 8

Gradul de atac al dăunătorului *O. nubilalis* la unele linii consangvinizate de porumb în condiţii de infestare artificială, în câmpul experimental al Laboratorului de Ameliorarea porumbului şi sorgului, la I.N.C.D.A. Fundulea, 2010-2012, neirigat

(Attack degree of the *O. nubilalis* pest at some maize inbreed lines under conditions of artificial infestations, at experimental field of the Maize and Sorghum Breeding Laboratory, NARDI Fudulea, 2010-2012, not irrigated)

Nr. crt.	Linia	Lungime galerii (cm/plantă)						Numărul de larve/plantă					
		2010	Semnif.	2011	Semnif.	2012	Semnf	2010	Semnif.	2011	Semnif.	2012	Semnif.
1	9003	5,0	PR	22,0	PR	0,9	R	0,9	MR	4,9	S	0,0	R
2	9004	4,6	MR	21,0	PR	0,4	R	0,7	MR	4,4	PR	0,0	R
3	9005	4,6	MR	21,0	PR	1,8	MR	0,7	MR	4,4	PR	0,2	R
4	9010	4,6	MR	21,0	PR	2,0	MR	0,9	MR	4,4	PR	0,2	R
5	9011	3,6	MR	21,0	PR	2,0	MR	0,9	MR	4,4	PR	0,2	R
6	9012	3,6	MR	21,0	PR	0,6	R	0,9	MR	4,4	PR	0,2	R
7	9013	3,6	MR	17,4	PR	0,8	R	0,9	MR	3,1	PR	0,0	R
8	9014	8,7	PR	14,2	PR	0,7	R	1,7	PR	2,7	MR	0,0	R
9	9027	5,7	PR	21,0	PR	1,3	MR	1,1	PR	4,8	PR	0,1	R
10	9046	7,4	PR	23,8	S	1,4	MR	1,1	PR	5,1	S	0,2	R
11	9082	6,0	PR	18,0	PR	1,0	R	1,1	PR	4,8	PR	0,0	R
12	9083	6,0	PR	18,0	PR	0,3	R	1,1	PR	4,8	PR	0,1	R
13	9084	8,8	PR	6,7	R	1,2	R	1,3	PR	1,5	R	0,0	R
14	9085	8,8	PR	11,1	MR	0,0	R	1,3	PR	2,7	MR	0,0	R
15	9086	8,8	PR	11,1	MR	0,0	R	1,3	PR	2,7	MR	0,0	R
16	9087	3,2	MR	13,3	MR	0,0	R	0,4	R	2,7	MR	0,0	R
17	9088	3,2	MR	13,3	MR	0,0	R	0,4	R	2,7	MR	0,0	R
18	9089	5,2	PR	11,5	MR	0,0	R	1,0	PR	2,5	MR	0,0	R
19	9090	1,1	R	9,5	R	0,0	R	0,1	R	2,2	R	0,0	R
20	9091	1,1	R	9,5	R	0,0	R	0,1	R	2,2	R	0,0	R
Media		**5,2**		**16,3**		**0,3**		**0,9**		**3,6**		**0,1**	
		R: 1,0-2,9 MR: 3,0-4,9 S: 8,9-18,4		R: 5,5-9,6 MR: 9,7-13,8 S: 22,2-37,4		R: 0-1,1 MR: 1,2-2,1 S: 4,4-13,7		R: 0,1-0,5 MR: 0,6-0,9 S: 1,8-3,2		R: 0,7-1,7 MR: 1,8-2,7 S: 4,9-7,3		R: 0-0,2 MR: 0,3-0,4 S: 1,0-3,1	

Fig. 10. Pupă de *Ostrinia nubilalis* (original)
(Pupae of *Ostrinia nubilalis*)

Fig. 11. Infestări artificiale ale plantelor de porumb cu ponte de *Ostrinia nubilalis* (original)
(Maize plants artificial infestation with *Ostrinia nubilalis* egg-batches)

În perioada 2010-2012, în câmpul de experimental al Laboratorului de Ameliorare a porumbului şi sorgului au fost testate un număr de 250 de linii consangvinizate de porumb pentru reacţia plantelor la atacul de sfredelitor, atât în condiţii de neinfestare artificială (atac natural) cât şi în condiţii de infestare artificială cu ponte de *O. nubilalis* obţinute în cadrul Laboratorului de Protecţia pantelor, prin creşterea generaţiilor succesive, în condiţii de laborator, în flux continuu, pe aceeaşi dietă artificială. Din cele 250 de linii consagvinizate testate între 2010 şi 2012, 67 de linii s-au dovedit rezistente şi mediu rezistente la atacul acestui dăunător şi au fost păstrate pentru continuarea procesului de ameliorare.

CONCLUZII

- Perioada de experimentare, cuprinsă între anii 2010 şi 2012 s-a caracterizat printr-o mare variabilitate a condiţiilor climatice, de la un an la altul, de la o lună la alta precum şi de la o decadă la alta.
- Pentru asigurarea unei presiuni mari a dăunătorului s-a procedat la infestarea artificială a plantelor cu ponte de *Ostrinia nubilalis* obţinute în condiţii de laborator, pe dietă artificială.
- Anul 2011 a fost favorabil pentru atacul sfredelitorului porumbului, observându-se cel mai bine reacţia diferitelor linii şi hibrizi de porumb la atacul dăunătorului: hibrizii Danubian, F 322, Generos, Milcov şi Rapsodia înregistrând cel mai mare nivel de atac, atât în condiţii de infestare artificială, cît şi în condiţii de atac natural.
- În anul 2012, în condiţii de infestare artificială, hibrizii Danubian, F 322, Generos au înregistrat cel mai mare nivel de atac de sfredelitor.
- Hhibridul Olt a înregistrat cele mai mici valori ale atacului de sfredelitor in toti anii de testare, atât în condiţii de infestare artificială, cît şi în condiţii de atac natural.
- Rezultate promiţătoare a înregistrat hibridul Iezer, cu diferite grade de rezistenţă la atacul sfredelitorului porumbului in perioada 2010-2012, atât în condiţii de infestare artificială, cît şi în condiţii de atac natural.
- Din cele 250 de linii consagvinizate testate între 2010-2012, 67 de linii s-au dovedit rezistente şi mediu rezistente la atacul acestui dăunător şi au fost păstrate pentru continuarea procesului de ameliorare.
- Modelarea matematică este o nouă metodă care poate fi folosită pentru a estima dinamica populaţiei de *O. nubilalis* în condiţiile încălzirii globale în următorii 50 de ani.

REFERINŢE BIBLIOGRAFICE

ALEXANDRI, A., 2011 – *Ostrinia nubilalis - Diabrotica virgifera virgifera*. Sănătatea Plantelor, 159, 8: 12.

ARION, G., 1958 – *Entomologia agricolă*. Editura Agrosilvică de stat, 777 pp. (Cap. V: 464-466).

BĂRBULESCU, A., 1977 – *Creşterea sfredelitorului porumbului Ostrinia nubilalis Hbn. pe diferite diete artificial.* Probl. Prot. Pl., V (2): 141-150.

BĂRBULESCU, A., 1978 – *Creşterea insectelor pe diete artificiale.* Probl. Prot..Pl., VI (4):. 375-400.

BĂRBULESCU, A., 1979 – *Influenţa temperaturii asupra incubaţiei oualelor sfredelitorului porumbului Ostrinia nubilalis Hb.* Probl. Prot. Pl., VII (4):. 377-384.

BĂRBULESCU, A., 1980 – *Tehnici de creştere în masă pe dietă artificială a sfredelitorului porumbului (Ostrinia nubilalis Hbn.)*. Probl. Prot. Pl., VIII (1): 1-12.

BĂRBULESCU, A. 1982 – *Influența unor factori de mediu asupra populației sfredelitorului porumbului Ostrinia nubilalis Hb.* An. ICCPT Fundulea, XLIX: 235-243.

BĂRBULESCU, A., 1981 – *Testarea unor linii de porumb pentru rezistenta la Ostrinia nubilalis Hb*. Probl. Prot. Pl., IX (2): 33-38.

BĂRBULESCU, A., 1984 – *Comportarea sfredelitorului porumbului (Ostrinia nubilalis) crescut un număr diferit de generații succesive pe aceeaşi dietă artificială*. Probl. Prot..Pl., XII (2): 285-290.

BARBULESCU, A., 1988 – *Influența nivelului de infestare cu ponte de Ostrinia nubilalis asupra atacului produs de dăunător la porumb*. Probl. Prot. Pl., XVI (4): 259-268.

BARBULESCU, A., 1989 – *Combaterea chimiă a sfredelitorului (Ostrinia nubilalis Hbn.) la hibridul de porumb cu reactte diferită față de atacul dăunatorului*. Probl. Prot. Pl., XVII (1): 11-16.

BĂRBULESCU, A., 1996 – *Date obținute în perioada 1990-1992 privind creşterea speciei Ostrinia nubilalis pe dietă artificială, mai multe generații succesive*. Probl. Prot. Pl., XXIV (1): 1-12.

BĂRBULESCU, A., 2001 – *Date obținute in perioada 1996-1998 privind creşterea speciei Ostrinia nubilalis pe dietă artificială, mai multe generații succesive*. Probl. Prot. Pl., XXIX (1): 33-40.

BĂRBULESCU, A., COSMIN, O., SARCA, T., BICA, N., NEGUȚ, C., 1982 – *Testarea unor linii de porumb pentru rezistența la Ostrinia nubilalis Hb, în perioada 1979-1981*. Probl. Prot. Pl., X (2): 93-98.

BĂRBULESCU, A., COSMIN, O., SARCA, T., REŞTEA, T., 1985 – *Testarea unor linii de porumb pentru rezistența la Ostrinia nubilalis Hb, în perioada 1982-1984*. Probl. Prot. Pl., XIII (3): 267-273.

BĂRBULESCU, A., COSMIN, O., 1987 – *Linii consangvinizate de porumb cu un anumit grad de rezistență față de Ostrinia nubilalis Hb, în perioada 1979-1981*. Probl. Prot. Pl., XV (4): 301-306.

BĂRBULESCU, A., COSMIN, O., 1997 – *Linii consangvinizate de porumb obținute la Fundulea, caracterizate printr-un anumit grad de rezistență față de Ostrinia nubilalis HB*. Probl. Prot. Pl., XXV (1): 1-8.

BĂRBULESCU, A., COSMIN O., SABĂU I., 1999 – *Date obținute la Fundulea, privind rezistența porumbului la atacul sfredelitorului Ostrinia nubilalis*. Probl. Prot. Pl., XXVII (2): 173-180.

BĂRBULESCU, A., PAULIAN, F., POPOV, C., 1978 – *Rezultate preliminare în creşterea sfredelitorului porumbului Ostrinia nubilalis Hbn. pe dietă artificială*. An. ICCPT, LXII: 405-410.

BĂRBULESCU, A., POPOV, C., SABĂU, I., 2001 – *The behavior of a Monsanto maize hybrid-Dekalb 512 bt to the attack by the European corn borer (Ostrinia nubilalis) in Romania*. Romanian Agricultural Research, 15: 65-73.

BĂRBULESCU, A., POPOV, C., MATEIAŞ, M.C., 2002 – *Bolile şi dãunãtorii culturilor de câmp*. Editura Ceres, 376 pag., Bucureşti.

BERES, K. PAWEL, KONEFAL, TAMASZ, 2010 – *Distribution range of the European Corn Borer (Ostrinia nubilalis Hbn) on maize in 2004-2008 in Poland*. Journal of Plant Protection Research, 50(3): 326-334.

BERES, K. PAWEL, 2012a – *Flight dynamics of Ostrinia nubilalis Hbn. (Lep., Crambidae) based on the light and pheromone trap catches in Nienadowka (south-eastern Poland) in 2006-2008*. Journal of Plant Protection Research, 52(1): 131-138.

BERES, K. PAWEL, 2012b – *Harmfulness of European corn borer (Ostrinia nubilalis Hbn.) to maize (Zea mais L.) in south-eastern Poland in 1994-2011*. Progress in Plant Protection, 52(1): 10-14.

BODE, W., CALVIN, D., MASON, C.E., 1990 – *Yield-loss relationships and economic injury levels for European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) populations infesting Pennsylvania field corn*. J. Econ. Entomol., 83:.1595-1603.

BOHN, M., KREPS, R. C., KLEIN, D., MELCHINGER, A. E., 1999 – *Damage and grain yield losses caused by European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) in early maturing European maize hybrids*. J. Econ. Entomol., 92: 723-731.

BROOKES, GRAHAM, 2007 – *The benefits of adopting genetically modified, insect resistant (Bt) maize in the European Union (EU): first results from 1998-2006 plantings*. PG Economics Ltd, pg. 1-39.

BROOKES, GRAHAM, 2008 – *The impact of using GM insect resistant maize in Europe since 1998*. International Journal of Biotechnology, 10 (2-3): 148-166.

CRISTEA, M, CĂBULEA, I., SARCA, T., 2004 – *Porumbul. Studiu monografic*, Volumul 1, Editura Academei Române, Cap. 14: 589-626.

DEGENHARDT, H., HORSTMANN, F., MÜLLEDER, N., 2003 – *Bt-Mais in Deutschland. Erfahrungen mit dem Praxisanbau von 1998 – 2002.* Mais (2/2003): 75-77.

DERRON, J. O., GOY, G., BREITENMOSER, S., 2009 – *Remove from marked Records Biological characterization of the bivoltine race of the European corn borer (Ostrinia nubilalis) in the Lake Geneva region.* Revue Suisse d'Agriculture, 41 (3): 179-184.

GATHMANN, A., ROTHMEIER, I., 2005 – *Dispersal of the European Corn Borer (Ostrinia nubilalis Hbn.) in southern Rhineland – Results of the infestation assessment 2002 and 2003*. Journal of Plant Diseases and Protection, 112 (2): 200-203.

GEORGESCU, E., CANĂ, LIDIA, POPOV, C., 2011 – *Creşterea speciei Ostrinia nubilalis Hbn. în generaţii succesive, în condiţii controlate, în perioada 2006-2010.* Aalele. I.N.C.D.A. Fundulea, LXXIX, 2, Electronic (Online) ISSN 2067–7758, PROTECTIA PLANTELOR www.incda-fundulea.ro

GEORGESCU, E, CANĂ, LIDIA, POPOV, C., 2012 – *Creşterea speciei Ostrinia nubilalis în condiţii controlate, mai multe generaţii succesive*. AN. I.N.C.D.A. Fundulea, LXXX, Electronic (online) ISSN 2067–7758, PROTECŢIA PLANTELOR www.incda-fundulea.ro

HAMOND, R.B., ANDY M, JAMES, B. E., 2009 – *European Corn Borer, The Ohio State University*. Bulletin 545 (1): 9-15.

KESZTHELYI, S., NOWINSZKY, L., PUSKÁS, J., 2006 – *Spreading examination of European corn borer (Ostrinia nubilalis Hbn.) flight types in the background of Péczely's climate districts*. Cereal Research Communications, 34(4): 1283-1290.

KESZTHELYI, S., 2010 – *Flight dynamics analysis of the European corn borer (Ostrinia nubilalis (Hübner)) populations in Hungary from the second part of the twentieth century until the present*. Archives Of Phytopathology And Plant Protection, 1286-1294.

KOCMÁNKOVÁ, E., TRNKA, M., EITZINGER, J., FORMAYER, H., DUBROVSKY, M., SEMERÁDOVÁ, D., ZALUD, Z., JUROCH, J., MOZNY, M., 2010 – *Estimating the impact of climate change on the occurrence of selected pests in the Central European region*. Climate Research, 44: 95-105.

KORYCINSKA, A., CANNON, R., 2010 – *Rapid assessment of the need for a detailed Pest Risk Analysis for Ostrinia nubilalis, European corn borer.* The Food and Environment Research Agency, 1:1-6.

LISOWICZ, F., 2001 – *The occurrence of economically important maize pests in south-eastern Poland*. J. Plant Protection Research, 41(3): 250-255.

LISOWICZ, F., 2003 – *The occurrence and the effects of European corn borer (Ostrinia nubilalis Hbn) control on corn in Przeworsk region in 2001-2002.* J. Plant Protection Research, 43(4): 399-403.

LISOWICZ, F., TEKIELA, A., 2004 – *Pests and diseases of maize and their control*. Maize Production Technology, Wid. Wies. Jutra Publishing house, 133 pp. (p. 52-64).

MARTEL, C., RÉJASSE, A., ROUSSET, F., BETHENOD, M. T., BOURGUET, D., 2003 – *Host-plant-associated genetic differentiation in Northern French populations of the European corn borer*. Heredity 90: 141–149.

MAIORANO, A., 2012 – *A physiologically based approach for degree-day calculation in pest phenology models: the case of the European Corn Borer (Ostrinia nubilalis Hbn.) in Northern Italy,*. Int. J. Biometeorol, 56:653–659.

MURESAN, F., MUSTEA, D., 1995 – *Rezultate obtinute in combaterea sfredelitorului porumbului-Ostrinia nubilalis Hbn. la SCDA Turda*. Probl. Prot. Pl., XXIII, (1): 23-34.

MUSTEA, D., 1977 – *Eficienţa preparatelor insecticide în combaterea sfredelitorulu (Ostrinia nubilalis Hbn.)*. Probl. Prot. Pl.,V (2): 163-172.

MUSTEA, D., 1981 – *Elemente de estimarea pagubelor produse de sfredelitor, Ostrinia nubilalis Hbn. la culturile de porumb*. Probl. Prot. Pl., IX, (4): 349-358.

MUSTEA, D., 1990 – *Studiul unor aspecte ale rezistenţei porumbului la Ostrinia nubilalis Hbn. în procesul selecţiei recurente,* Probleme de Genetică Teoretică şi Aplicată, XXII (2): 61-71.

PAULIAN, F., BĂRBULESCU, A., MUSTEA D., BELU V., PEIU M., 1962 – *Contributii la studiul biologiei si combaterii sfredelitorului porumbului (Pyrausta nubilalis Hb.) în conditiile din R.P.R*. An. I.C.C.A., Seria B: 376-420.

PAULIAN, F., MUSTEA, D., BRUDEA, V., BANIȚĂ, E., ENICĂ, D., PETEANU, S., PETCU, L., SĂPUNARU, T., SANDRU, I., 1976 – *Evoluția sfredelitorului porumbului-Ostrinia nubilalis Hb şi potențialul de dăunare înregistrat în perioada 1971-1975 în R.S. România*. Probl. Prot. Pl., IV, (1): 23-51.

PONSARD, S., BETHENOD, M. T., BONTEMPS, A., PELOZUELO, L., SOUQUAL, M.-C., BOURGUET, D., 2004 – *Carbon stable isotopes: a tool for studying the mating, oviposition, and spatial distribution of races of European corn borer, Ostrinia nubilalis, among host plants in field*. Can J. Zool. 82: 1177-1185.

POPOV, C., 2002 – *Cercetări privind protecția cerealelor, leguminoaselor pentru boabe, plantelor tehnice şi furajere, față de agenții patogeni şi dăunători, în anul 2002*. Probl. Prot. Pl., XXXI (2): 97-158

POPOV, C., BĂRBULESCU, A., 2007 - *50 de ani de activitate ştiințifică în domeniul Protecției culturilor de câmp, împotriva bolilor şi dăunătorilor.* An. I.N.C.D.A., Fundulea, volum jubiliar, LXXV: 371-404.

POPOV, C., BĂRBULESCU, A., RARANCIUC, STELUȚA, MATEIAŞ, M. C., 2007 – *Rezultate obținute în domeniul protecției plantelor, în perioada 1957-2007, în cadrul cercetărilor privind bolile şi dăunătorii cerealelor, leguminoaselor pentru boabe, plantelor tehnice şi furajere.* Probl. Prot. Pl., XXXV (1): 25-78

POPOV, C., GURAN, MARIA, RARANCIUC, STELUȚA, ROTĂRESCU, MIHAELA, SPIRIDON, CRISTINA, VASILESCU, S., GOGU, FLORICA, 2005 – *Starea fitosanitară a culturilor de cereale, leguminoase pentru boabe, plante tehnice şi furajere din România, în anul 2004*. Probl. Prot. Pl., XXXIII (1-2): 7-30

POPOV, C., ROŞCA, I., 2007 – *Technology of European Corn Borer (Ostrinia nubilalis Hbn.) mass rearing, in continuous system and successive generations*. Entomological Research, 37, (1) 126

ROLAND, B. H, ANDY, M., JAMES, B. E., 2009 – *European Corn Borer*. The Ohio State University Bulletin 545, 1:9-15.

ROŞCA, I,, BĂRBULESCU, A., 1986 – *Încercări de testare biologică a produselor pe bază de Bacilus thuringiensis, utilizând specia test Ostrinia nubilalis Hb.* Probl. Prot. Pl., XIV, (2): 133-140.

ROŞCA, I., BĂRBULESCU, A., 1997 – *Cercetări privind marcarea cu „Calco Red Dye" a sfredelitorului porumbului (Ostrinia nubilalis)*. Probl. Prot. Pl., XXV (2): 199-206.

ROŞCA, I., RADA, I., 2009 – *Tratat de entomologie (Agricultură, Horticultură, Silvicultură).* Editura Alpha MDN, 699 pp. (Cap. II: 134-141).

RUSSEL, L. P., SMITH, G., 2005 – *Intellectual Property: Valuation, Exploitation, and Infringement Damages*. John Wiley&Sons, Inc., Hoboken Publishing house, New Jersey, Cap. 44: 747-752.

SAPUNARU, T., HATMAN, M., 1975 – *Particularitățile situației fitosanitare din zona deservită de stațiunea de cercetări agricole Podu-Iloaiei.* Probl. Prot. Pl., III, (4): 331-343.

SHOWERS, W. B., 1993 – *Diversity and variation of European corn borer populations*. In: Evolution of Insect Pests, Kim, K.C. & B.A. Mcpheron (eds.) (John Wiley and Sons) New York, pp. 287-309.

SZŐKE, C., ZSUBORI, Z., PÓK, I., RÁCZ, F., ILLÉS, O., SZEGEDI, I., 2002 – *Significance of the European corn borer (Ostrinia nubilalis Hübn.) in maize production*. Acta Agronomica Hungarica, 50(4): 447-461.

THOMAS, L. CLARK, FOSTER, J. E., KAMBLE, S. T., HEINRICHS, E. A., 2000 – *Comparison of Bt (Bacillus thuringiensis Berliner) Maize and Conventional measures for Control of the European Corn Borer (Lepidoptera: Crambidae).* J. Entomol. Sci., 35(2): 118-128.

*** Catalogul oficial al soiurilor de plante de cultură din Romania, 2012 – ISTIS (Institutul de Stat pntru Testarea şi Înregistrarea Soiurilor), 198 pp. (p. 16-21).

***Sănătatea Plantelor, 2012 – *Atac de Ostrinia la porumb în mai multe zone agricole din țară*, 170: 38.

Prezentată Comitetului de redacție la 17 iunie 2013