

**UNIVERSITATEA PENTRU ȘTIINȚELE VIETII
“ION IONESCU DE LA BRAD” IAȘI
FACULTATEA: HORTICULTURĂ
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE INGINEREȘTI
DOMENIUL DE DOCTORAT: HORTICULTURĂ
SPECIALIZAREA: PROTECȚIA PLANTELOR**

**Drd. URSACHE PAULA - LUCELIA
(PINTILIE)**

Teză de doctorat

**Conducător de doctorat,
Prof. Univ. Dr. Mihai TĂLMACIU**

IAȘI - 2022

UNIVERSITATEA PENTRU ȘTIINȚELE VIETII
“ION IONESCU DE LA BRAD” IAȘI
FACULTATEA: HORTICULTURĂ
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE INGINEREȘTI
DOMENIUL DE DOCTORAT: HORTICULTURĂ
SPECIALIZAREA: PROTECȚIA PLANTELOR

TEZĂ DE DOCTORAT

CERCETĂRI PRIVIND MORFOLOGIA,
BIOECOLOGIA ȘI COMBATEREA
SFREDELITORULUI PORUMBULUI
(*Ostrinia nubilalis* Hbn.) LA UNELE SPECII
CULTIVATE ÎN CONDIȚIILE DE LA
S.C.D.A. SECUIENI

Conducător de doctorat,
Prof. Univ. Dr. Mihai TĂLMACIU

Drd. URSACHE PAULĂ
LUCELIA (PINTILIE)

IAȘI - 2022

**“ION IONESCU DE LA BRAD”
IAȘI UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES
FACULTY: HORTICULTURE
DOCTORAL SCHOOL OF ENGINEERING SCIENCES
DOMAINE OF DOCTORATE: HORTICULTURE
SPECIALIZATION: PLANT PROTECTION**

DOCTORAL THESIS

**RESEARCH ON THE MORPHOLOGY,
BIOECOLOGY AND CONTROL OF THE
EUROPEAN CORN BORER (*Ostrinia nubilalis*
Hbn.) IN SOME SPECIES CULTIVATED
UNDER THE CONDITIONS OF A.R.D.S
SECUIENI**

**Doctoral scientific leader
Prof. Mihai TĂLMACIU, Phd**

**Ph student URSACHE PAULA
LUCELIA (PINTILIE)**

IAȘI - 2022

CUPRINS

PARTEA I: STADIUL ACTUAL LA CUNOAȘTERII

CAPITOLUL I: IMPORTANȚA ECONOMICĂ A CULTURII DE PORUMB.....	15
1.1. Importanța culturii de porumb.....	15
1.2. Originea și încadrarea sistematică a porumbului.....	16
1.3. Suprafețe cultivate și producții.....	17
CAPITOLUL II: STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR PRIVIND SPECIA <i>OSTRINIA NUBILALIS</i> HBN.....	19
2.1. Cercetări privind stadiul actual al cunoștințelor cu privire la specia <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. pe plan mondial.....	19
2.1.1. Cercetări privind răspândirea și descrierea speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	19
2.1.2. Cercetări privind aplicarea măsurilor de prevenire a atacului speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	22
2.1.3. Cercetări privind combaterea chimică a speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	26
2.1.4. Cercetări privind combaterea biologică a speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	27
2.1.5. Cercetări privind combaterea speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn prin măsuri biotehnice.....	30
2.2. Cercetări privind stadiul actual al cercetărilor referitoare la specia <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. în România.....	34
2.2.1. Cercetări privind biologia speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	34
2.2.2. Cercetări privind măsurile de prevenire a atacului speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	39
2.2.3. Cercetări privind combaterea chimică a speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	41
2.2.4. Cercetări privind combaterea biologică a speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	43
2.3. Cercetări privind atacul produs de larvele speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. (sfredelitorul porumbului) la cânepă și sorg.....	44
CAPITOLUL III: CADRU NATURAL ȘI CONDIȚII CLIMATICE.....	47
3.1. Așezarea geografică.....	47
3.2. Relieful și geologia	47
3.3. Clima.....	48
3.4. Vegetație și fauna.....	49
3.5. Apele.....	49
3.6. Caracterizarea solului.....	49
3.7. Cadru organizatoric și instituțional al S.C.D.A Secuieni.....	50
3.8. Aprecieri generale asupra cadrului natural.....	55

PARTEA A II - A: CONTRIBUȚII PROPRII

CAPITOLUL IV: SCOPUL ȘI OBIECTIVELE TEMEI DE CERCETARE, MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE.....	57
4.1. Scopul și obiectivele temei de cercetare.....	57
4.2. Materialul și metoda de cercetare.....	58
4.2.1. Morfologia stadiilor speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	58
4.2.2. Bioecologia speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei.....	58
4.2.3. Factori tehnologici care influențează atacul speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	61
4.2.4. Atacul produs de larvele speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. (sfredelitorul porumbului) la unele culturi agricole în condițiile din Centrul Moldovei: sorg, cânepă.....	65
4.3. Materialul biologic și produsele utilizate în efectuarea cercetărilor.....	65
4.4. Metodica observațiilor	67
4.5. Prelucrarea datelor și modul de valorificare.....	68

CAPITOLUL V: REZULTATELE OBTINUTE PRIVIND MORFOLOGIA ȘI BIOECOLOGIA SPECIEI <i>OSTRINIA NUBILALIS</i> HBN., INFLUENȚA FACTORILOR TEHNOLOGICI ȘI ATACUL PRODUS LA ALTE SPECII CULTIVATE ÎN CONDIȚIILE PEDOCLIMATICE DIN CENTRUL MOLDOVEI.....	69
5.1. Rezultate privind analiza climatologică a zonei în perioada 2019-2021.....	69
5.1.1. Caracterizarea climatică a anului agricol 2018/2019.....	69
5.1.2. Caracterizarea climatică a anului agricol 2019/2020.....	70
5.1.3. Caracterizarea climatică a anului agricol 2020/2021.....	72
5.2. Rezultatele obținute privind morfologia speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. în condițiile pedoclimatice din Centrul Moldovei.....	73
5.3. Rezultatele obținute privind bioecologia speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. în condițiile pedoclimatice din Centrul Moldovei.....	78
5.3.1. Rezultatele obținute privind bioecologia speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. în condițiile pedoclimatice din Centrul Moldovei în 2020.....	78
5.3.1.1. Hibernarea.....	78
5.3.1.2. Stadiul de pupă.....	79
5.3.1.3. Apariția adulților și dinamica zborului.....	80
5.3.1.4. Ponta și incubăția.....	82
5.3.1.5. Stadiul de larvă.....	85
5.3.1.6. Durata ciclului biologic al speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	87
5.3.2. Rezultatele obținute privind bioecologia speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. în condițiile pedoclimatice din Centrul Moldovei în anul 2021.....	89
5.3.2.1. Hibernarea.....	89
5.3.2.2. Stadiul de pupă.....	89
5.3.2.3. Apariția adulților și dinamica zborului.....	90
5.3.2.4. Ponta și incubăția.....	92
5.3.2.5. Stadiul de larvă.....	97
5.3.2.6. Durata ciclului biologic al speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	99
5.3.3. Rezultatele obținute privind bioecologia speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. în condițiile pedoclimatice din Centrul Moldovei în perioada 2020-2021.....	101
5.3.3.1. Hibernarea.....	101
5.3.3.2. Stadiul de pupă.....	101
5.3.3.3. Apariția adulților și dinamica zborului.....	102
5.3.3.4. Ponta și incubăția.....	102
5.3.3.5. Stadiul de larvă.....	103
5.3.3.6. Durata ciclului biologic al speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	104
5.4. Rezultatele obținute privind influența unor factori tehnologici în reducerea atacului produs de larvele speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. la cultura porumbului	106
5.4.1 Rezultatele obținute privind influența unor factori tehnologici în reducerea atacului produs de larvele speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei în anul 2019.....	106
5.4.1.1. Epoca de semănat.....	106
5.4.1.2. Genotipul de porumb.....	106
5.4.1.3. Combaterea chimică a larvelor.....	108
5.4.1.4. Interacțiunea epoca de semănat x combaterea chimică a larvelor.....	109
5.4.2. Rezultatele obținute privind influența unor factori tehnologici în reducerea atacului produs de larvele speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei în anul 2020.....	111
5.4.2.1. Epoca de semănat.....	111
5.4.2.2. Genotipul de porumb.....	112
5.4.2.3. Combaterea chimică a larvelor.....	114

5.4.2.4. Interacțiunea epoca de semănat x combaterea chimică a larvelor.....	115
5.4.3. Rezultatele obținute privind influența unor factori tehnologici în reducerea atacului produs de larvele speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei în anul 2021.....	118
5.4.3.1. Epoca de semănat.....	118
5.4.3.2. Genotipul de porumb.....	119
5.4.3.3. Combaterea chimică a larvelor.....	121
5.4.3.4. Interacțiunea epoca de semănat x combaterea chimică a larvelor.....	123
5.4.4. Rezultatele obținute privind influența unor factori tehnologici în reducerea atacului produs de larvele speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei în perioada 2019-2021.....	125
5.4.4.1. Influența epocii de semănat în reducerea atacului produs de specia <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	125
5.4.4.2. Influența genotipurilor de porumb românești și străine în reducerea atacului produs de specia <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.	127
5.4.4.3. Influența combaterii chimice a larvelor în reducerea atacului produs de specia <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	130
5.4.4.4. Influența interacțiunii dintre epoca de semănat x combaterea chimică a larvelor în reducerea atacului produs de specia <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	131
5.4.5. Influența factorilor tehnologici asupra parametrilor de atac produs de specia <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	136
5.4.5.1. Influența epocii de semănat asupra parametrilor de atac produs de specia <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	136
5.4.5.2. Influența genotipurilor de porumb românești și străine asupra parametrilor de atac produs de specia <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	139
5.4.5.3. Influența aplicării combaterii chimice asupra parametrilor de atac produs de specia <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	142
5.4.5.4. Influența interacțiunii epoca de semănat x combaterea chimică a larvelor asupra parametrilor de atac produs de specia <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	144
5.5. Rezultatele obținute privind atacul produs de larvele speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. la alte culturi agricole.....	147
5.5.1. Rezultatele obținute privind atacul produs de larvele speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei la alte culturi agricole în anul 2019.....	147
5.5.2. Rezultatele obținute privind atacul produs de larvele speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei la alte culturi agricole în anul 2020.....	148
5.5.3. Rezultatele obținute privind atacul produs de larvele speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei la alte culturi agricole în anul 2021.....	150
5.5.4. Rezultatele obținute privind atacul produs de larvele speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei la alte culturi agricole în perioada 2019-2021.....	152
CAPITOLUL VI: CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI.....	154
6.1. Concluzii	154
6.2. Recomandări.....	161
Bibliografie.....	170

CONTENT

PART I: CURRENT STATE OF KNOWLEDGE

CHAPTER I: THE ECONOMIC IMPORTANCE OF MAIZE CROP.....	15
1.1. The importance of maize crop.....	15
1.2. The origin and systematic classification of maize.....	16
1.3. Cultivated areas and production.....	17
CHAPTER II: CURRENT STATE OF RESEARCH ON <i>OSTRINIA NUBILALIS</i> HBN.....	19
2.1. Research on the current state of knowledge on the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. worldwide.....	19
2.1.1. Research on the spread and description of the species.....	19
2.1.2. Research on the application of measures to prevent the attack of the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	22
2.1.3. Research on chemical control of <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	26
2.1.4. Research on biological control of the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	27
2.1.5. Research on the control of <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn by biotechnical measures.....	30
2.2. Research on the current state of research on the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. in Romania.....	34
2.2.1. Research on the biology of the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	34
2.2.2. Research on measures to prevent the attack of the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.	39
2.2.3. Research on chemical control of <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	41
2.2.4. Research on biological control of the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	43
2.3. Research on the attack of larvae of <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. (european corn borer) to hemp and sorghum.....	44
CHAPTER III: NATURAL FRAMEWORK AND CLIMATE CONDITIONS.....	47
3.1. Geographical location.....	47
3.2. Relief and geology.....	47
3.3. Climate.....	48
3.4. Vegetation and fauna.....	49
3.5. Waters.....	49
3.6. Soil characterization.....	49
3.7. Organizational and institutional framework of A.R.D.S. Secuieni.....	50
3.8. General assessments on the natural environment.....	55

PART II: OWN CONTRIBUTIONS

CHAPTER IV: PURPOSE AND OBJECTIVES OF THE RESEARCH TOPIC, RESEARCH MATERIAL AND METHOD.....	57
4.1. The purpose and objectives of the research topic.....	57
4.2. Research material and method.....	58
4.2.1. Morphology of the stages of the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	58
4.2.2. Bioecology of <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. in the conditions of the Center of Moldova.....	58
4.2.3. Technological factors that influence the attack of <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	61
4.2.4. Attack produced by the larvae of the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. (european corn borer) in some crops in the conditions of Central Moldova: sorghum, hemp.....	65
4.3. Biological material and products used in conducting research.....	65
4.4. Observation methodology.....	67
4.5. Data processing and capitalization.....	68

CHAPTER V: RESULTS OBTAINED ON THE MORPHOLOGY AND BIOECOLOGY OF <i>OSTRINIA NUBILALIS</i> HBN., THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL FACTORS AND THE ATTACK ON OTHER SPECIES CULTIVATED IN PEDOCLIMATIC CONDITIONS IN CENTRAL MOLDOVA.....	69
5.1. Results regarding the climatological analysis of the area during the period 2019-2021.....	69
5.1.1. Climate characterization of the period 2018/2019.....	69
5.1.2. Climate characterization of the period 2019/2020.....	70
5.1.3. Climate characterization of the period 2020/2021.....	72
5.2. The results obtained regarding the morphology of the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. in the pedoclimatic conditions in the Center of Moldova.....	73
5.3. The results obtained regarding the bioecology of the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. in the pedoclimatic conditions in the Center of Moldova.....	78
5.3.1. The results obtained regarding the bioecology of the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. in the pedoclimatic conditions in the Center of Moldova in 2020.....	78
5.3.1.1. Hibernation.....	78
5.3.1.2. The pupae stage.....	79
5.3.1.3. The appearance of adults and the dynamics of flight.....	80
5.3.1.4. Eggs laying and incubation.....	82
5.3.1.5. The larval stage.....	85
5.3.1.6. Duration of the biological cycle of the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	87
5.3.2. The results obtained regarding the bioecology of the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. in the pedoclimatic conditions in the Center of Moldova in 2021.....	89
5.3.2.1. Hibernation.....	89
5.3.2.2. The pupae stage.....	89
5.3.2.3. The appearance of adults and the dynamics of flight.....	90
5.3.2.4. Eggs laying and incubation.....	92
5.3.2.5. The larval stage.....	97
5.3.2.6. Duration of the biological cycle of the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	99
5.3.3. The results obtained regarding the bioecology of the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. in the pedoclimatic conditions in the Center of Moldova in the period 2020-2021.....	101
5.3.3.1. Hibernation.....	101
5.3.3.2. The pupae stage.....	101
5.3.3.3. The appearance of adults and the dynamics of flight.....	102
5.3.3.4. Eggs laying and incubation.....	102
5.3.3.5. The larval stage.....	103
5.3.3.6. Duration of the biological cycle of the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	104
5.4. The results obtained regarding the influence of some technological factors in reducing the attack produced by the <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. larvae in the conditions of Central Moldova at maize crop.....	106
5.4.1. The results obtained regarding the influence of some technological factors in reducing the attack produced by the <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. larvae in the conditions of Central Moldova in 2019.....	106
5.4.1.1. Sowing epoch.....	106
5.4.1.2. The maize genotype.....	106
5.4.1.3. Chemical control of larvae.....	108
5.4.1.4. The interaction of sowing epoch x chemical control of larvae.....	109
5.4.2. The results obtained regarding the influence of some technological factors in reducing the attack produced by the <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. larvae in the conditions of Central Moldova in 2020.....	111

5.4.2.1. Sowing epoch.....	111
5.4.2.2. The maize genotype.....	112
5.4.2.3. Chemical control of larvae.....	114
5.4.2.4. The interaction of sowing epoch x chemical control of larvae.....	115
5.4.3. The results obtained regarding the influence of some technological factors in reducing the attack produced by the <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. larvae in the conditions of Central Moldova in 2021.....	118
5.4.3.1. Sowing epoch.....	118
5.4.3.2. The maize genotype.....	119
5.4.3.3. Chemical control of larvae.....	121
5.4.3.4. The interaction of sowing epoch x chemical control of larvae.....	123
5.4.4. The results obtained regarding the influence of some technological factors in reducing the attack produced by the <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. larvae in the conditions of Central Moldova in the period 2019-2021.....	125
5.4.4.1. The influence of the sowing epoch in reducing the attack produced by the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	125
5.4.4.2. The influence of Romanian and foreign maize genotypes in reducing the attack of the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	127
5.4.4.3. The influence of chemical control of larvae in reducing the attack produced by the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	130
5.4.4.4. Influence of sowing epoch interaction x chemical control of larvae in reducing attack by the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	131
5.4.5. The influence of technological factors on the attack parameters produced by the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	136
5.4.5.1. The influence of the sowing epoch on the attack parameters produced by the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	136
5.4.5.2. The influence of Romanian and foreign maize genotypes on the attack parameters produced by the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	139
5.4.5.3. The influence of the application of chemical control on the attack parameters produced by the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	142
5.4.5.4. Influence of sowing epoch interaction x chemical control of larvae on attack parameters produced by the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.....	144
5.5. The results obtained on the attack produced by the larvae of the species <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. to other crops.....	147
5.5.1. The results of the attack on the larvae of <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. in the conditions from the Center of Moldova to other agricultural crops in 2019.....	147
5.5.2. The results of the attack on the larvae of <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. in the conditions from the Center of Moldova to other agricultural crops in 2020.....	148
5.5.3. The results of the attack on the larvae of <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. in the conditions from the Center of Moldova to other agricultural crops in 2021.....	150
5.5.4. The results of the attack on the larvae of <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. in the conditions from the Center of Moldova to other agricultural crops in the period 2019-2021.....	152
CHAPTER VI: CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS.....	154
6.1. Conclusions	154
6.2. Recommendations.....	161
Bibliography.....	170

INTRODUCERE

Cultura de porumb este cultivată pe suprafețe importante atât în România cât și în Uniunea Europeană. Producția de boabe este utilizată în alimentația umană, furajarea animalelor și în industrie.

Potențialul de producție al genotipurilor cultivate este influențat de tehnologia aplicată, de particularitățile hibridului, de acțiunea factorilor pedoclimatici și edafici și, nu în ultimul rând, de atacul organismelor dăunătoare care este favorizat de condițiile climatice.

Plantele de porumb atrag o serie de agenți patogeni și dăunători de la răsărirea până la maturitatea plantelor, dintre care se remarcă câteva specii care afectează evoluția culturii.

Specia *Ostrinia nubilalis* Hbn este unul din dăunătorii culturilor de porumb din România. Insecta face parte din genul *Ostrinia*, familia *Crambidae*, Ordinul *Lepidoptera*. De a lungul timpului, insecta a fost cunoscută sub denumirile de *Pyrausta nubilalis* Hbn., *Pyralis nubilalis* Hbn., *Botys nubilalis* Fuchs și *Micratis nubilalis*. Originară de pe continentul european, insecta s-a răspândit prin importurile de sorg și cânepă în Asia, America de Nord și Africa (Bărbulescu, 1991).

Este o specie polifagă care atacă diferite specii cultivate (cânepă, mei, sorg, tomate, cartof și hamei) și buruieni (*Amaranthus retroflexus* și *Artemisia vulgaris*), dar cel mai afectat de larve este porumbul, unde produce pagube destul de serioase prin galeriile create în tulpină și la știulete. Atacul produs de larve favorizează instalarea agenților patogeni din genul *Fusarium* spp. și depreciază calitatea producției de porumb.

Pe continentul american, specia a fost semnalată în 1917, iar în România a apărut în anul 1898. Zonele favorabile culturii de porumb au devenit zone în care insecta s-a răspândit și s-a adaptat foarte repede (Paulian *et al*, 1962).

Larvele produc atacuri variate, influențate de condițiile climatice, acestea fiind cuprinse între 30,3% cât se înregistrează în Moldova și 59,0% în Câmpia Transilvaniei și în Vestul țării. În ceea ce privește pierderile de producție, acestea variază între 10,5% în estul țării și 17,7% în vestul țării, în centrul țării pierderile de producție fiind de 8,5%.

Specia prezintă două tipuri ecologice: populații monovoltine și bivoltine, apariția lor fiind în strânsă legătură cu temperaturile dominante din diferitele regiuni unde insecta se întâlnește. În Moldova, specia prezintă o generație completă și una parțială care poate apărea în anii călduroși. Specia face parte din grupa insectelor abundente pentru partea de est a țării (Trotuș *et al*, 2018; Trotuș *et al*, 2021).

Cercetările derulate pe parcursul celor trei ani de doctorat contribuie la actualizarea datelor referitoare la bioecologia speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn.,

prezintă evoluția atacului produs de insectă la alte specii cultivate, precum și a rolului factorilor tehnologici în reducerea atacului produs de larve la porumb.

La finalizarea studiilor doctorale, vreau să adresez mulțumiri către cei care m-au îndrumat sau m-au sprijinit pe parcursul celor trei ani de studii și cercetări.

În elaborarea planului, coordonarea și definitivarea tezei de doctorat, am primit ajutor permanent și competent din partea domnului prof univ. dr. **TĂLMACIU MIHAI** căruia îi adresez pe această cale sincere mulțumiri, îl asigur de întregul meu respect, de recunoștință și prețuirea mea. Mulțumesc în mod deosebit pentru discuțiile lungi purtate, sfaturile acordate și, mai ales, pentru toată încrederea pe care mi-a acordat-o pe toată perioada studiilor.

De asemenea, mulțumesc domnului profesor univ. dr. Eugen ULEA, doamnei conf dr. Nela TĂLMACIU, doamnei șef lucr. dr. Marinela BĂDEANU pentru sprijinul și sfaturile pertinente oferite în cei trei ani de efectuare a cercetărilor.

Pentru amabilitatea de a evalua teza de doctorat, aduc sincere mulțumiri distinșilor referenți oficiali, membrii ai comisiei de doctorat, pentru efortul depus și îi asigur de respectul și recunoștința mea.

Adresez alese mulțumiri conducerii Universității pentru Științele Vieții „Ion Ionescu de la Brad”, domnului rector prof univ. dr. Gerard JITĂREANU și domnului președinte al Senatului Universității prof. univ. dr. Vasile VÎNTU, precum și conducerii C.S.U.D. și Școlii Doctorale de Științe Inginerești, domnului prof. univ. dr. Valeriu COTEA și doamnei prof. univ. dr. Liliana ROTARU pentru asigurarea condițiilor de desfășurare a cercetărilor.

De asemenea, aduc respectuoase mulțumiri întregului colectiv al disciplinei de Entomologie, pentru sugestiile și sprijinul acordat de-a lungul stagiului de pregătire a doctoratului.

Este o onoare să mulțumesc conducerii Stațiunii de Cercetare - Dezvoltare Agricolă Secuieni, în mod special doamnei dr. ing. Elena TROTUȘ, pentru profesionalismul, sprijinul științific și discuțiile practice de care am avut parte pe întreaga perioadă a studiilor doctorale.

Vreau să mulțumesc echipei minunate de cercetători științifici și personalului auxiliar din cadrul Stațiunii de Cercetare - Dezvoltare Agricolă Secuieni pentru tot sprijinul acordat, pentru prietenia și susținerea oferită de a lungul timpului.

Mulțumesc familiei mele și persoanelor apropiate mie pentru înțelegerea și sprijinul moral acordat pe parcursul realizării acestei lucrări.

Tuturor celor care, într-un mod sau altul m-au ajutat în perioada pregătirii tezei de doctorat, le mulțumesc din toată inima și îi asigur de toată considerația mea.

INTRODUCTION

Maize is cultivated on important areas both in Romania and in the European Union. Grain production is used in human food, animal feed and industry.

The production potential of cultivated genotypes is influenced by the applied technology, the particularities of the hybrid, the action of pedoclimatic and edaphic factors and last but not least by the attack of harmful organisms which is favored by climatic conditions.

Maize plants attract a number of pathogens and pests from emergence to plant maturity, of which several species can affect the evolution of the crop.

The species *Ostrinia nubilalis* Hbn is one of the pests of maize crops in Romania. The insect is part of the genus *Ostrinia*, family *Crambidae*, Order *Lepidoptera*. Over time, the insect has been known as *Pyrausta nubilalis* Hbn., *Pyralis nubilalis* Hbn., *Botys nubilalis* Fuchs and *Micratis nubilalis*. Originally from the European continent, the insect has spread through imports of sorghum and hemp to Asia, North America and Africa (Bărbulescu, 1991).

It is a polyphagous species that attacks various cultivated species (hemp, millet, sorghum, tomatoes, potatoes and hops) and weeds (*Amaranthus retroflexus* and *Artemisia vulgaris*), but the most affected by larvae is maize, where it causes quite serious damage through the galleries created in the stem and at the cob. The attack produced by larvae favors the installation of pathogens of the genus *Fusarium* spp. and depreciates the quality of maize production.

On the american continent, the species was reported in 1917, and in Romania it appeared in 1898. Areas favorable to maize cultivation have become areas where the insect has spread and adapted very quickly (Paulian *et al.*, 1962).

The larvae produce various attacks, influenced by climatic conditions, these being between 30.3% in Moldova and 59.0% in the Transylvanian Plain and in the West of the country. In terms of production losses, they vary between 10.5% in the east of the country and 17.7% in the west of the country, with a production loss of 8.5% in the center of the country.

The species has two ecological types: monovoltine and bivoltine populations, their appearance being closely related to the dominant temperatures in the different regions where the insect is found. In Moldova, the species has a complete generation and a partial generation that can appear in the warm years. The species is part of the group of abundant insects for the eastern part of the country (Trotuş *et al.*, 2018; Troţuş *et al.*, 2021).

The research carried out during the three doctoral years contributes to updating the data on the bioecology of *Ostrinia nubilalis* Hbn., on the evolution of insect attack on other cultivated species, as well as the role of technological factors in reducing larval attack at maize.

At the end of my doctoral studies, I would like to thank in this way those who helped me to carry out this work.

In the elaboration of the plan, the coordination and finalization of the doctoral thesis, I received permanent and competent help from Phd. TĂLMACIU MIHAI to whom I would like to express my sincere thanks, I assure you of all my respect, gratitude and appreciation. Thank you very much for the long discussions, the advice given and especially for all the trust you have given me throughout my studies.

I also thank Phd. Eugen ULEA, Phd. assoc. Nela TĂLMACIU, Phd. Lecturer Marinela BĂDEANU for the support and pertinent advice offered during the three years of conducting the research.

For the kindness to evaluate the doctoral thesis, I sincerely thank the distinguished official references, the members of the doctoral commission, for the effort made and I assure them of my respect and gratitude.

I would like to thank the management of the “Ion Ionescu de la Brad” University of Life Sciences, the rector, Phd. Gerard JITĂREANU and Mr. President of the University Senate, Phd. Vasile VÎNTU, as well as the leadership of the C.S.U.D. and the Doctoral School of Engineering Sciences, to Phd. Valeriu COTEA and Phd. Liliana ROTARU to ensure the conditions for conducting research.

I would also like to thank the entire entomology team for their suggestions and support during their doctoral training.

It is an honor to thank the management of the Secuieni Agricultural Research and Development Station, especially Phd. Elena TROTUȘ, for the professionalism, scientific support and practical discussions I had throughout the doctoral studies.

I want to thank the wonderful team of scientific researchers and the auxiliary staff of the Secuieni Agricultural Research and Development Station for all the support provided, for the friendship and support offered over time.

Thanks to my family and loved ones for their understanding and moral support during this work.

To all those who, in one way or another, helped me during the preparation of my doctoral thesis and I assure them of all my consideration.

REZUMAT

Genul *Ostrinia* include 20 de specii (Mutuura și Munroe, 1970). Doar patru dintre acestea sunt recunoscute ca dăunători: *Ostrinia nubilalis* Hübner și *Ostrinia furnacalis* Guenee sunt dăunători în principal ai porumbului; *Ostrinia obumbratalis* Lederer atacă porumbul, dar într-o mică măsură, iar *Ostrinia zaguliaevi* Munroe produce atacuri speciilor de leguminoase.

Ostrinia nubilalis Hbn. este cel mai important dintre acești dăunători și atacă cel mai mare număr de specii de plante. Această specie a fost descrisă pentru prima dată de Hübner în 1796.

Teza de doctorat intitulată **“Cercetări privind morfologia, bioecologia și combaterea sfredelitorului porumbului (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) la unele specii cultivate în condițiile de la S.C.D.A. Secuieni”** cuprinde date actualizate cu privire la morfologia și bioecologia speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei, atacul înregistrat la unele specii de plante cultivate și evoluția acestuia în funcție de factorii tehnologici.

Lucrarea este structurată pe două părți, partea întâi care sintetizează informații generale intitulată **“STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII”** cuprinde trei capitole, întinse pe 42 pagini și din partea a II-a intitulată **„CONTRIBUȚII PROPRII”** care înglobează trei capitole ce cuprind 127 de pagini, 31 de tabele și 73 de figuri.

Cele trei capitole ale primei părți fac referire la importanța culturii de porumb, menționează rezultatele publicate în literatura științifică pe tema tezei, date care au fost ulterior utilizate în partea a II-a a tezei pentru compararea și interpretarea rezultatelor și sunt prezentate informații privind așezarea geografică, cadrul natural și condițiile pedoclimatice ale S.C.D.A. Secuieni.

Partea a II-a, intitulată **„CONTRIBUȚII PROPRII”** cuprinde trei capitole. În cadrul acestora, sunt prezentate date privind evoluția condițiilor climatice din perioada în care s-a efectuat cercetarea, materialul și metoda de cercetare și rezultatele obținute privind morfologia, biologia, atacul produs de larve la porumb și la alte specii cultivate și rolul factorilor tehnologici în reducerea atacului insectei.

Cercetările s-au desfășurat la Stațiunea de Cercetare - Dezvoltare Agricolă Secuieni, unitatea care este situată în județul Neamț, în partea de S-E.

Media temperaturilor pentru intervalului 2012-2021 a înregistrat o creștere de +1,1°C comparativ cu media multianuală de 8,9°C, ceea ce arată o tendință de încălzire a zonei. Sub aspect pluviometric, suma medie a precipitațiilor din aceeași perioadă a fost mai redusă cu 61,5 mm față de media multianuală de 544,3 mm, zona caracterizându-se ca fiind puțin secetoasă.

Capitolul IV prezintă scopul principal al tezei și obiectivele cercetării, materialul și metoda de cercetare.

În cercetările efectuate în perioada 2019-2021, am avut următoarele obiective:

- monitorizarea bioecologiei speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei (durata stadiilor de dezvoltare a dăunătorului, curba de zbor și a vârful de zbor maxim al adulților și ciclul biologic al speciei în condițiile din Centrul Moldovei);
- atacul și evoluția speciei la porumb și la unele specii cultivate;
- factorii tehnologici care influențează atacul larvelor de *Ostrinia nubilalis* Hbn. la porumb (epoca de semănat, genotipul de porumb, combaterea chimică a larvelor și influența combaterii chimice la porumbul semănat în diferite epoci).

Cercetările de morfologie au constat în determinări biometrice asupra stadiilor de larvă matură, larvă hibernată, pupă și adult. Au fost măsurate și cântărite câte 100 de exemplare colectate din culturile de porumb și cânepă, înființat în câmpul experimental al S.C.D.A. Secuieni.

Pentru monitorizarea bioecologiei speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. s-au efectuat observații prin intermediul unui izolator entomologic amplasat în cadrul unității, determinările ulterioare fiind continuate în câmpul experimental. S-a analizat materialul biologic (resturi de plante cu larve, plante de porumb care prezentau ponte, larve, atac) și s-a notat periodic apariția și evoluția stadiilor de pupă, adulți, depunerea ponte, eclozarea larvelor și modul de atac precum și durata fiecărui stadiu.

În câmpul experimental, au fost amplasate o serie de experiențe monofactoriale și o experiență bifactorială pe un sol de tip cernoziom cambic tipic, cu pH-ul în apă 6,29, conținutul în humus 2,3, indicele azot 2,1, conținut în P_2O_5 mobil de 39 ppm și conținutul în potasiu mobil a fost de 161 ppm K_2O mobil.

La experiențele monofactoriale, factorul a fost reprezentat de epoca de semănat, genotipul de porumb și combaterea chimică a larvelor. Scopul acestor experiențe a fost de a stabili rolul factorilor tehnologici în reducerea atacului larvelor speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn la porumb.

Experiența bifactorială de tipul $A \times B$ a fost așezată după metoda parcelor subdivizate, factorul A fiind reprezentat de epoca de semănat cu trei graduări, iar factorul B de măsurile de combatere chimică, cu șase graduări.

Capitolul V prezintă date referitoare la morfologia, bioecologia speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. atacul produs la alte specii cultivate și influența factorilor tehnologici în reducerea atacului la porumb.

Din determinările efectuate, au fost identificate două populații de larve dezvoltate pe porumb și cânepă care s-au evidențiat prin diferențe biometrice în ceea ce privește lungimea și greutatea larvelor, pupelor și adulților.

Lungimea larvelor colectate în toamnă din culturile de porumb a fost în medie de 19,5 mm în timp ce a fost la cânepă de 17 mm. În ceea ce privește greutatea, se remarcă faptul că larvele din culturile de porumb au avut greutatea

cuprinse între 103 mg și 169 mg, fiind bine dezvoltate, în timp ce cele analizate din culturile de cânepă au fost mai mici, având între 82 mg și 120 mg.

Larvele hibernate au înregistrat, în primăvara, dimensiuni care au variat între 16 și 19 mm la cânepă, fiind mai mici decât cele analizate de pe porumb care au avut între 16 și 21 mm. În medie, larvele mature au înregistrat greutatea de 72 mg la cânepă și 122 mg la porumb.

Pupele analizate din resturile vegetale de porumb au fost mai lungi având, în medie, 14 mm față de cele înregistrate la cânepă care au fost mai mici și au avut, în medie, 11 mm.

În ceea ce privește **bioecologia speciei**, rezultatele obținute în perioada 2020-2021 arată ca evoluția stadiilor este în strânsă legătură cu condițiile climatice.

Determinările realizate în câmpul experimental asupra resturilor vegetale arată că specia iernează în resturile vegetale de porumb sub formă de larvă matură.

Evoluția continuă în primăvară când are loc transformarea în pupă, durata acestui stadiu este dependentă de temperaturile înregistrate, perioadele răcoroase prelungind durata stadiului. La apariția pupei, suma temperaturilor utile a fost cuprinsă între 151,2°C și 169,2°C.

Zborul adulților a debutat în prima decadă a lunii iunie fiind continuu până la finalul lunii septembrie. În aceasta perioadă, specia înregistrează un vârf maxim de zbor la finalul lunii iunie și începutul lunii iulie care se poate prelungi și în a II-a decadă a lunii iulie, în funcție de temperaturile care se înregistrează în primele două decade ale lunii iunie. Primii adulți s-au capturat când suma temperaturilor utile a fost cuprinsă între 229,3°C (2021) și 271,1°C (2020). La încheierea zborului speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., suma temperaturilor utile a fost cuprinsă între 1319°C (2020) și 1363,2°C (2021).

Stadiul de ou a fost identificat în culturile de porumb din a III-a decadă a lunii iunie și până în a II-a decadă a lunii iulie. Ouăle sunt depuse de către femele grupate în ponte. Depunerea ouălor a început când suma temperaturilor utile a fost între 367,8°C (2021) și 385,2°C (2020).

Larvele au început să eclozeze din ouă la finalul lunii iunie, apariția lor continuând până în a doua decadă a lunii iulie, acest stadiu a fost identificat la secționările realizate în câmp până la finalul recoltării culturii de porumb. La eclozarea larvelor, suma temperaturilor utile a fost cuprinsă între 449,7°C (2021) - 464,3°C (2020).

Fiind un stadiu foarte mobil, larvele au fost identificate în tulpină, pe frunze, la panicul sau pe știulete, unde rod și creează galerii de diferite lungimii. Modul de atac al larvelor se recunoaște prin orificiile create în tulpină unde pătrunde și se hrănește cu măduva porumbului, roade boabe de pe vârful știuleților sau perforează nervura principală a frunzelor

În continuare este prezentată **influența factorilor tehnologici** asupra atacului larvelor de *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Atacul produs la cele cinci epoci de porumb experimentate arată faptul că cele mai reduse valori ale parametrilor urmăriți s-au înregistrat la epoca a III-a, epoca optimă pentru condițiile din Centrul Moldovei: frecvența plantelor atacate a fost de 18,65%, fiind identificate în medie 0,60 orificii/plantă și 0,36 galerii/plantă. De asemenea, au fost înregistrate 0,38 larve/plantă, iar lungimea medie a galeriilor a fost de 8,39 cm.

Primele doua epoci de semănat porumbul care au corespuns cu prima și a doua decadă a lunii aprilie, au suferit atacuri destul de ridicate, frecvența plantelor atacate fiind în medie de peste 22%. Numărul de orificii/plantă (epoca I - 0,70 și epoca II - 0,60) și numărul de galerii/plantă (epoca I - 0,65; epoca II - 0,53) a fost mult superior epocii optime ceea ce arată că femelele au fost atrase să depună ouăle pe porumbul semănat timpuriu.

Epocile tardive de semănat porumb au înregistrat cele mai numeroase orificii/plantă (epoca IV - 1,12; epoca a V-a - 0,99) și galerii/plantă (epoca IV - 0,96 și epoca a V-a - 0,75) comparativ cu epoca optimă fapt care arată că o parte din ponte au fost depuse pe aceste culturi, iar larvele au găsit condiții foarte bune pentru dezvoltare, perforând plantele și consumând măduva din interiorul porumbului. Se remarcă de altfel că s-au înregistrat cele mai multe larve 0,83 larve/plantă la epoca IV și 1,15 larve/plantă la epoca V, fapt care arată că un număr mai ridicat de larve a supraviețuit peste vară și că rezerva de larve este considerabilă. Numărul ridicat de larve a condus la înregistrarea de galerii (epoca IV - 19,20 cm și epoca V - 15,62 cm) mai lungi cu peste 7 cm față de cât s-a înregistrat la epoca optimă.

Cele 11 genotipuri de porumb experimentate, analizate din punct de vedere al varietății bobului și al grupei de maturitate au înregistrat variații ale atacului pe parcursul celor trei ani de experimentare.

Sub aspectul varietății bobului, genotipul zaharat Deliciul Verii a avut cele mai ridicate valori ale frecvenței plantelor atacate (59,72%), ale numărului de orificii/plantă (2,79 orificii/plantă), ale numărului mediu de galerii/plantă (2,20 galerii/plantă) și ale lungimii medii a galeriei (30,94 cm).

Din punct de vedere al grupei de maturitatea a hibridului, se remarcă lipsa toleranței față de atacul larvelor al genotipurilor studiate și se observă o creștere a atacului de la hibridii timpurii la hibridii tardivi.

Genotipul semitardiv Kerala (FAO 400) a înregistrat, comparativ cu media experienței (1,29 orificii/plantă, 1,10 galerii/plantă, 0,83 larve/plantă, lungimea medie a galeriei fiind de 16,87 cm), valori ridicate ale atacului (1,72 orificii/plantă, 1,50 galerii/plantă, 1,27 larve/plantă, lungimea medie a galeriei fiind de 15,91 cm), deși frecvența plantelor atacate (47,16%) a fost apropiată de media experienței (46,43%).

Genotipul Turda 344 a înregistrat cele mai multe orificii/plantă (1,75) respectiv cele mai lungi galerii create de larve cu lungime medie de 20,16 cm.

În perioada 2019-2021, măsurile de combatere chimică a larvelor au asigurat protecția plantelor de porumb. Varianta tratată cu substanța activă cyantraniliprol 200 g/l a înregistrat cel mai redus atac produs de larve, de 8,85% comparativ cu varianta netratată, de 41,88%. În variantele unde s-au aplicat insecticide din clasa piretroizilor și neonicotinoidelor au înregistrat frecvențe ale atacului cuprinse între 20,82% (deltametrin 50 g/l) și 26,93% (acetamiprid 200 g/kg), comparativ cu varianta netratată unde atacul a fost de 41,88%.

Interacțiunea dintre epoca de semănat x combaterea chimică a larvelor a înregistrat un nivel de atac redus la variantele tratate din epoca a III – a. Dintre substanțele active, cyantraniliprol 200 g/l a redus frecvența atacului la toate cele trei epoci (epoca I – 12,65%; epoca a II - a – 9,78%, epoca a- III - a – 4,11%) față de varianta netratată (epoca I – 40,19%; epoca a II - a – 36,78%, epoca a III - a – 48,67%).

Referitor la **atacul și evoluția acestuia la unele specii cultivate** în condițiile din Centrul Moldovei s-a evidențiat preferința larvelor speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. pentru plantele de porumb.

În perioada 2019-2021, frecvența medie a atacului la porumb a fost cea mai ridicată, de 37,77%, comparativ cu cât s-a înregistrat la culturile de cânepă, unde atacul a fost de 8,43%, și cu sorgul, unde atacul a fost mult redus, de 3,67%.

Se remarcă faptul că în condiții de climă favorabile, cum s-a înregistrat în anul 2021, culturile de cânepă și sorg înregistrează atacuri mai ridicate, larvele perforând și creând mai multe orificii și galerii mai lungi.

Aceste specii pot constitui plante – gazdă alternative pentru specie în vederea depunerii de ouă, apariției și evoluției lavelor.

Lucarea cuprinde un capitol de concluzii, în care sunt enumerate o serie de idei principale care s-au desprins în urma derulării cercetărilor, și recomandări pentru reducerea populației de larve și a nivelului de atac.

La final, titlurile bibliografice consultate pentru elaborarea stadiului actual al cercetărilor au fost ordonate alfabetic.

SUMMARY

The genus *Ostrinia* includes 20 species (Mutuura and Munroe, 1970). Only four of these are recognized as pests: *Ostrinia nubilalis* Hübner and *Ostrinia furnacalis* Guenee are mainly pests of maize; *Ostrinia obumbratalis* Lederer attacks maize, but to a lesser extent, and *Ostrinia zaguliaevi* Munroe that attacks legume species.

Ostrinia nubilalis Hbn. it is the most important of these pests and attacks the largest number of plant species. This species was first described by Hübner in 1796.

The doctoral thesis entitled **“Research on morphology, bioecology and control of European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) in some species cultivated under the conditions of A.R.D.S. Secuieni”** includes updated data on the morphology and bioecology of *Ostrinia nubilalis* Hbn. in the conditions of the Center of Moldova, the attack registered on some cultivated plant species and its evolution depending on the technological factors.

The paper is structured in two parts, the first part summarizing general information entitled "CURRENT STATE OF KNOWLEDGE" comprises three chapters, spread over 42 pages and the second part entitled "OWN CONTRIBUTIONS" which includes three chapters comprising 127 pages, 31 tables and 73 figures.

The three chapters of the first part refer to the importance of maize cultivation, mention the results published in the scientific literature on the topic of the thesis, data that were used in part II of the thesis to compare and interpret the results and present information on the geographical location, the natural environment and pedoclimatic conditions of A.R.D.S Secuieni.

Part II, entitled "OWN CONTRIBUTIONS", contains three chapters. It presents data on the evolution of climatic conditions during the research period, the research material and method and the results obtained on morphology, biology, larval attack on maize and other cultivated species and the role of technological factors in reducing insect attack.

The research was carried out at the Secuieni Agricultural Research and Development Station, the unit which is located in Neamț County, in the SE part.

The average temperature for the period 2012-2021 increased by + 1.1°C compared to the multiannual average of 8.9°C, which shows a warming trend in the area. In terms of rainfall, the average amount of precipitation in the same period was 61.5 mm lower than the multiannual average of 544.3 mm, the area being characterized as slightly dry.

Chapter IV presents the main purpose of the thesis and the objectives of the research, the research material and method.

In the research conducted during 2019-2021, we had the following objectives:

- monitoring the bioecology of *Ostrinia nubilalis* Hbn. in the conditions of Central Moldova (duration of pest development stages, flight curve and maximum flight peak of adults and biological cycle of the species in the conditions of Central Moldova);
- the attack and evolution of the species on maize and some cultivated species;
- technological factors influencing the attack of *Ostrinia nubilalis* Hbn larvae at maize (sowing epoch, maize genotype, chemical control of larvae and the influence of chemical control on maize sown in different epochs).

Morphology research consisted of biometric determinations on the stages of mature larva, hibernating larva, pupa and adult: 100 of specimens were collected from maize and hemp crops from the field of the A.R.D.S. Secuieni and were measured and weighed.

To monitor the bioecology of *Ostrinia nubilalis* Hbn. observations were made by means of an entomological isolator located within the unit, the subsequent determinations being continued in the experimental field. The biological material was analyzed (remains of plants with larvae, maize plants with laying eggs, larvae, attack) and the appearance and evolution of the pupae, adults, eggs laying, larval hatching and attack mode and the duration of each stage were periodically noted.

In the experimental field, a series of monofactorial experiments and a bifactorial experiment were placed on a typical cambic chernozem soil, with a pH of 6.29 in water, a humus content of 2.3, a nitrogen index of 2.1, a content of 39 ppm mobile P_2O_5 and mobile potassium content was 161 ppm mobile K_2O .

In the single-factor experiments, the factor was represented by the sowing epoch, the maize genotype and the chemical control of the larvae. The aim of these experiments was to establish the role of technological factors in reducing the larval attack of *Ostrinia nubilalis* Hbn at maize.

The bifactorial experience of the Axis B type was based on the method of subdivided plots, the factor A being represented by the sowing epoch with three graduations, and the factor B by the chemical control measures, with six graduations.

Chapter V presents data on the morphology, bioecology of *Ostrinia nubilalis* Hbn. the attack produced on other cultivated species and the influence of technological factors in reducing the attack at maize.

From the determinations made, two populations of larvae were identified to developed on maize and hemp were identified, which were highlighted by biometric differences in the length and weight of larvae, pupae and adults.

The length of the larvae collected in autumn from the maize crops was on average 19.5 mm while it was 17 mm in hemp. In terms of weight, it is noted that the larvae from the maize crops had weights between 103 mg and 169 mg, being

well developed, while those analyzed from the hemp crops were smaller, having between 82 mg and 120 mg.

The hibernating larvae recorded in the spring had sizes that ranged between 16 and 19 mm in hemp, being smaller than those analyzed on maize that were between 16 and 21 mm. On average, mature larvae weighed 72 mg (hemp) and 122 mg (c maize).

The pupae analyzed from the maize vegetal residues were longer, averaging 14 mm compared to those recorded for hemp, which were smaller and averaged 11 mm.

Regarding the **bioecology of the species**, the results obtained in the period 2020-2021 show that the evolution of the stages is closely related to the climatic conditions.

The determinations made in the experimental field on the vegetal residues show that the species overwinters in the vegetal residues of maize in the form of mature larva.

The evolution continues in the spring when the transformation into a pupa takes place, the duration of this stage is dependent on the recorded temperatures, the cool periods extending the duration of the stage. When the pupa appears, the sum of the useful temperatures was between 151.2°C and 169.2°C.

The flight of adults started in the first decade of June, being continuous until the end of September. During this period, the species records a maximum flight peak at the end of June and the beginning of July, which can be extended to the second decade of July, depending on the temperatures recorded in the first two decades of June. The first adults were caught when the sum of the useful temperatures was between 229.3°C (2021) and 271.1°C (2020). At the end of the flight of *Ostrinia nubilalis* Hbn., The sum of the useful temperatures was between 1319°C (2020) and 1363.2°C (2021).

The egg stage was identified in maize crops from the third decade of June to the second decade of July. The eggs are laid by females grouped. It is estimated that egg laying begins when the sum of the useful temperatures was between 367.8°C (2021) and 385.2°C (2020).

The larvae began to hatch from eggs at the end of June, their appearance continuing until the second decade of July, this stage was identified in the sections made in the field until the end of the maize crop. When the larvae hatch, the sum of the useful temperatures was between 449.7°C (2021) - 464.3°C (2020).

Being a very mobile stage, the larvae were identified in the stem, on the leaves, on the panicle or on the cobs, where they bear fruit and create galleries of different lengths. The larval attack is recognized by the holes created in the stem where it penetrates and feeds on the maize marrow, gnaws on the top of the cobs or perforates the main vein of the leaves.

The influence of **technological factors** on the attack of *Ostrinia nubilalis* Hbn larvae was assessed.

The attack on the five experienced maize epochs shows that the lowest values of the parameters observed were recorded in the IIIth epoch, the optimal epoch for the conditions in Central Moldova: the frequency of attacked plants was 18.65%, being identified on average 0.60 holes / plant and 0.36 galleries / plant. Also, were recorded 0.38 larvae / plant and the average length of the galleries was 8.39 cm.

The first two epoch of sowing maize, which corresponded to the first and second decades of April, suffered quite high attacks, the frequency of the attacked plants being on average over 22%. The number of holes / plant (Ist epoch - 0.70 and IInd epoch - 0.60) and the number of galleries / plant (Ist epoch - 0.65; IInd epoch - 0.53) was much higher than the optimal epoch which shows that females were attracted to lay eggs on early-sown maize.

The late maize sowing epoch recorded the most holes / plant (IVth epoch - 1.12; Vth epoch - 0.99) and galleries / plant (IVth epoch - 0.96 and Vth epoch - 0.75) comparatively with the optimal epoch, which shows that some of the eggs were laid on these crops, and the larvae found very good conditions for development, perforating the plants and consuming the marrow inside the maize. It is also noted that the most larvae were recorded 0.83 larvae / plant in the IVth epoch and 1.15 larvae / plant in the Vth epoch, which shows that a higher number of larvae survived over the summer and that the reserve of larvae is considerable. The high number of larvae led to the registration of galleries (IVth epoch - 19.20 cm and Vth epoch - 15.62 cm) longer by more than 7 cm compared to what was recorded at the optimal epoch.

The 11 genotypes of maize tested, analyzed in terms of grain variety and maturity group, recorded variations in attack during the three years of experimentation.

In terms of grain variety, the sugar genotype Delicul Verii had the highest values of the frequency of attacked plants (59.72%), the number of holes / plant (2.79 holes / plant), the average number of galleries / plant (2.20 galleries / plant) and the average length of the gallery (30.94 cm).

From the point of view of the maturity group of the hybrid, the lack of tolerance to the larval attack of the studied genotypes is noticed and an increase of the attack is observed from the early hybrids to the late hybrids.

The Kerala semi-late genotype (FAO 400) recorded, compared to the average experience (1.29 holes / plant, 1.10 galleries / plant, 0.83 larvae / plant, the average length of the gallery being 16.87 cm), high values of the attack (1.72 holes / plant, 1.50 galleries / plant, 1.27 larvae / plant, the average length of the gallery being 15.91 cm), although the frequency of attacked plants (47.16%) was close to average experience (46.43%).

The Turda 344 genotype recorded the most holes / plant (1.75) and the longest galleries created by larvae with an average length of 20.16 cm.

In the period 2019-2021, chemical control measures for larvae ensured the protection of maize plants. The variant treated with the active substance cyantraniliprol 200 g / l registered the lowest attack produced by larvae, of 8.85% compared to the untreated variant, of 41.88%. In the variants where insecticides from the class of pyrethroids and neonicotinoids were applied, the attack frequencies were recorded between 20.82% (deltamethrin 50 g / l) and 26.93% (acetamiprid 200 g / kg), compared to the untreated variant where the attack was of 41.88%.

The interaction between the sowing epoch x the chemical control of the larvae recorded a low level of attack on the treated variants from the IIIth epoch. Among the active substances, cyantraniliprol 200 g / l reduced the frequency of attack in all three epochs (Ist epoch - 12.65%; IInd epoch - 9.78%, IIIrd epoch - 4.11%) compared to the untreated variant (Ist epoch - 40.19%; Ind epoch - 36.78%, IIIrd epoch - 48.67%).

Regarding the attack and its evolution on some species cultivated in the conditions of Central Moldova, the preference of the larvae of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn was highlighted for maize plants.

In the period 2019-2021, the average frequency of attack on maize was the highest, of 37.77%, compared to that recorded in hemp crops, where the attack was 8.43%, and with sorghum, where the attack was much reduced, by 3.67%.

It is noted that in favorable climatic conditions, as recorded in 2021, hemp and sorghum crops have higher attacks, the larvae perforating and creating more holes and longer galleries.

These species may be alternative host – plants for the species for egg laying, hatching and larva evolution.

The paper includes a chapter of conclusions, which lists a number of main ideas that emerged from the research, and recommendations for reducing the larval population and the level of attack.

At the end, the bibliographic titles consulted for the elaboration of the current state of the research were ordered alphabetically.

PARTEA I: STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII

CAPITOLUL I IMPORTANȚA ECONOMICĂ A CULTURII DE PORUMB

PART I: CURRENT STATE OF KNOWLEDGE

CHAPTER I THE ECONOMIC IMPORTANCE OF MAIZE CROP

1.1. Importanța culturii de porumb

Potențialul de producție ridicat al culturii de porumb, rolul important din alimentația omului, furajarea animalelor, dar și utilizarea ca materie primă în industrii diferite, a condus la cultivarea pe suprafețe întinse în țara noastră, deși a fost cultivată târziu în România (Mogârzan, 2012).

Particularitățile fitotehnice și biologice evidențiază importanța agronomică a porumbului deoarece este una dintre speciile cu toleranță bună la secetă și cădură, care se poate cultiva pe terenuri diverse în condiții climatice diferite. Suportă monocultura, dar poate fi o premergătoare bună pentru alte culturi agricole. Porumbul valorifică bine îngrășămintele organice și minerale, iar un alt avantaj al culturii este reducerea gradului de îmburuienare al terenului, pentru combaterea lor aplicându-se o serie de erbicide cu acțiune sistemică și de contact. De remarcat este gama largă de mașini și utilaje care fac ca această cultură să fie una dintre cele mai ușor de întreținut. De asemenea, porumbul poate fi semănat pentru nutreț, dar și valorificat în industrie.

Caracterizată ca plantă unisexuat monoică, această însușire a fost folosită pentru obținerea hibrizilor foarte productivi, acest fapt determinând îmbunătățirea constantă a tehnologiilor de cultură. Cercetările de ameliorare efectuate de cercetători au condus la apariția în producție a primilor hibrizi de porumb autothoni, din linii consangvinizate proprii (Murariu și colab., 2012).

Posibilitățile de valorificare a produselor obținute de la porumb au condus la utilizarea părților plantei, după cum urmează:

- Boabele de porumb în hrana omului sunt consumate fie întregi și fierte, fie sub formă de fulgi sau floricele sau măcinate, sub formă de făină de porumb. Prezintă valori nutritive ridicate și bună digestibilitate. Deși cantitățile reduse de lizină și triptofan, lipsa vitaminelor C și D, reprezintă neajunsuri, boabele rămân sursă de bază în furajarea animalelor, fie ca și concentrate (la păsări și porci), fie ca siloz (la bovine) (Roman și colab., 2011).

- Porumbul este procesat pe cale umedă, pe cale uscată și pe cale fermentativă. Toate părțile componente ale bobului sunt utilizate. Amidonul se obține din endosperm, uleiul de porumb numai din embrion, iar produsele secundare care rămân de la fabricarea amidonului și uleiului și celelalte componente ale bobului sunt folosite ca ingredient în furajarea animalelor.
- Alte produse care se obțin în urma procesării boabelor sunt spirtul, produsele dulci (glucoză, sirop), pectina, dextrina, substanțe plastice, acid lactic, acid acetic, acetonă, coloranți, cauciuc sintetic, produse furajere (tărâțe, făina de gluten, făina de germen). De asemenea, tulpinile pot constitui materie primă pentru fabricarea hârtiei, cartonului, nitrocelulozei, etc (Lăzăroiu și colab., 2008).

1.2. Originea și încadrarea sistematică a porumbului

Strămoșul porumbului (*Zea mays* L.) nu este cunoscut, dar se presupune ca s-a format prin selecție și hibridare din teosinte (*Euchlaena mexicana*). Se aseamănă cu porumbul din punct de vedere morfologic prin numărul de cromozomi (10). Se consideră că centrul de origine este America. În Europa este introdus de către Columb. Introducerea și extinderea porumbului în România este menționată din timpul domniei lui Constantin Duca Voda (1693-1695) în Moldova. În Țara Românească, în timpul lui Șerban Cantacuzino (1678-1688), iar în Transilvania, în timpul lui Gheorghe Rakoczi (1630-1648) (Cristea și colab, 2004).

Porumbul *Zea mays* L. face parte din familia *Poaceae* (Gramineae), subfamilia *Panicoideae*, tribul *Maydeae* căruia îi mai aparțin genurile *Euchlaena* și *Tripsacum*, importante pentru filogenia porumbului.

În funcție de mai multe aspecte (gradul de îmbrăcare a boabelor; aspectul exterior al boabelor; structura internă a boabelor; repartiția și ponderea endospermului cornos și amidonos) se deosebesc 13 convarietăți ale speciei *Zea mays* L., dar pentru practica agricolă sunt importante patru varietăți (după Jukovski, 1950, citat de Roman și colab., 2011) (tabelul 1.1).

Cei mai cultivați hibrizii fac parte din convarietățile *indurata* și *dentiformis*.

Tabelul 1.1/Table 1.1
Convarietățile porumbului (după Jukovski, 1950, citat de Roman și colab., 2011)
Maize varieties (after Jukovski, 1950, quote by Roman et al., 2011)

Convarietate	Descriere
<i>Zea mays</i> conv. <i>dentiformis</i> Korn.	(sin <i>Zea mays indentata</i> Sturt.), porumbul dinte de cal, are bobul lung, prismatic, comprimat lateral, având în partea superioară o adâncitură de forma mișunii dintelui de cal. Endospermul este preponderent amidonos, endosperm cornos se găsește doar pe părțile laterale ale bobului.
<i>Zea mays</i> conv. <i>indurata</i> Sturt.	porumbul cu bob tare, are bobul rotundifor, neted și lucios. Endospermul este preponderent cornos, cel amidonos se află doar într-o mică zonă central a bobului.
<i>Zea mays</i> conv. <i>evarta</i> Sturt.	porumbul de floricele, are boabele mici rotunde sau rostate, lucioase. Endospermul este în totalitate cornos, doar o mică zonă în jurul embrionului este amidonoasă.
<i>Zea mays</i> conv. <i>saccharata</i> Sturt.	porumbul zaharat dulce, are boabele zbârcite la maturitate, endospermul în totalitate cornos.

Convarietatea *indurata* are un conținut mai mare în proteină decât *dentiformis*. La fel hibrizii timpurii conțin mai multă proteină decât cei târzii. Un climat secetos și cald favorizează creșterea proteinei decât un climat umed și răcoros, diferența fiind de 3-4%. Scurtarea perioadei de vegetație reduce cantitatea de amidon acumulată, astfel încât ponderea proteinei în bob crește.

Din 1957, datorită cercetărilor efectuate în ameliorarea porumbului, soiurile și populațiile locale au fost înlocuite cu hibrizi. Genotipurile au fost încadrate în nouă grupe de precocitate FAO după perioada de vegetație, din care pentru România sunt importante șase. Genotipurile cultivate în România au perioada de vegetație cuprinsă între 110 și 155 zile, încadrate în cinci grupe de precocitate (tabelul 1.2.) (Roman și colab., 2011).

Tabelul 1.2./Table 1.2.
Clasificarea hibrizilor după perioada de vegetație (Dupa Roman și colab, 2011)
Classification of hybrids by vegetation period (after Roman *et al.*, 2011)

Grupa de precocitate	Clasificare românească	Clasificare FAO
Hibrizi foarte timpurii	Sub 100	100-199
Hibrizi timpurii	100-199	200-299
Hibrizi semitimpurii	200-299	300-399
Hibrizi semitârzii	300-399	400-499 și 500-599
Hibrizi târzii	Peste 400	>600

Un genotip adaptat la condițiile de clima va valorifica eficient toate resursele puse la dispoziție și își va atinge potențialul de producție. Dintre hibrizii românești creați de I.N.C.D.A. Fundulea și S.C.D.A Turda, pentru zona Centrală a Moldovei sunt recomandați hibrizii Fundulea 376, Olt, Turda Star, Marius TD, Turda 248, Turda 332, Turda 344 și Oituz (Troțuș și colab., 2020).

1.3. Suprafețe cultivate și producții

Suprafețe cultivate și producții obținute în România. Suprafețele cultivate cu porumb au oscilat de la 2371 mii ha în anul 2018 până la 2730,2 mii ha în 2012. Din punct de vedere al producțiilor medii, acestea au fost cuprinse între 2180 kg/ha (2012) și 7740 kg/ha (2018) (MADR DATA, 2021)(tabelul 1.3).

Tabelul 1.3./Table 1.3.
Date privind evoluția suprafețelor și a producției la porumb în România (MADR DATA, 2021)
Data on the evolution of areas and maize production in Romania (MADR DATA, 2021)

Specificare	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Suprafețe mii ha	2730,2	2518,3	2512,8	2528	2497	2405	2371	2678,5
Producția medie kg/ha	2180	4488	4770	3509	4014	5956	7740	6502
Producția mii tone	5953,4	11305,1	11988,6	8871	10024	14326	18353	17432,2

Suprafețe cultivate pe plan mondial. Printre țările care cultivă cele mai întinse suprafețe cu porumb din lume se numără SUA, China și Brazilia.

În ceea ce privește producțiile medii obținute, cele mai mari producții din America se obțin în SUA (peste 10000 kg/ha), de pe continentul european se remarcă Spania și Franța (cu peste 8500 kg/ha), iar dintre țările asiatice, China înregistrează producții medii de peste 5900 kg/ha (FAO STAT, 2021) (tabelul 1.4).

Tabelul 1.4./Table 1.4

Date privind suprafețele cultivate și producțiile obținute la porumb în lume (FAO STAT, 2021)

Data on world maize cultivated areas and yield (FAO STAT, 2021)

Țări	Suprafețe cultivate (milioane ha)				Producții medii kg/ha			
	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019
Argentina	5,34	6,53	7,13	7,23	7442	7575	6088	7861
Brazilia	14,9	17,4	16,1	17,5	4287	5618	5107	5773
China	44,2	42,4	42,1	41,3	5966	6110	6104	6317
Franța	1,44	1,43	1,42	1,50	8206	10123	8820	8528
India	9,90	9,63	9,38	9,02	2616	2688	3065	3070
Mexic	7,59	7,32	7,12	6,69	3718	3788	3414	4069
Rusia	2,77	2,70	2,37	2,50	5502	4887	4806	5698
Spania	3,59	3,33	3,22	3,56	11327	11316	11919	11726
Ucraina	4,25	4,48	4,56	4,98	6602	5505	7843	7194
SUA	35,10	34,48	32,89	32,95	11743	11083	11074	10532

CAPITOLUL II

STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR PRIVIND SPECIA *OSTRINIA NUBILALIS* HBN.

CHAPTER II

CURRENT STATE OF RESEARCH ON *OSTRINIA NUBILALIS* HBN.

2.1. Cercetări privind stadiul actual al cunoștințelor cu privire la specia *Ostrinia nubilalis* Hbn. pe plan mondial

2.1.1. Cercetări privind răspândirea și descrierea speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Insecta a fost subiectul multor studii internaționale din cauza pagubelor pe care le produce în diferite regiuni ale lumii. Cel care a descris-o a fost Hübner în 1796 sub denumirea de *Pyralis nubilalis*.

În America, studiul realizat de Brindley *et al.* (1963) prezintă informații privind distribuția, importanța economică și comportamentul adulților. Din cercetările realizate, s-a constatat că prima generație este atrasă de plantele semănate mai timpuriu pentru a depune pontă, iar porumbul semănat tardiv și hibrizii tardivi atrag adulții și atacul celei de a doua generații. Talia plantei, înspicatul și înfloritul sunt fenofaze ale culturii de porumb care au un rol special în depunerea pontei și supravețuirea larvelor. Pontă primei generații este depusă mai ales pe plante mature care au fost semănate de timpuriu, care pot asigura în momentul eclozării larvelor condițiile cele mai favorabile supraviețuirii.

Cercetătorii descriu modul de hrănire al larvelor primei generații care preferă spațiile interfoliare, paniculul imatur, lăstarii frunzelor, teaca frunzelor, în general zonele moi și tinere ale plantei. Larvele de vârstă a III-a și a IV-a își concentrează hrănirea în jurul tecii pentru a-și continua dezvoltarea. Larvele celei de a doua generații care apar în momentul înfloritului și apariției știuletelui își concentrează hrănirea în jurul teacii frunzelor unde se găsește polen, iar în cazul porumbului semănat timpuriu frunzele din verticil își pierd din importanța în a asigura supraviețuirea larvelor. Dintre culturile gazdă, autorii menționează porumbul zaharat, cânepă, pelin, hamei, cartoful (prima generație), sorgul, ardei, alte legume (larvele celei de a doua generații) și specii de buruieni.

Evoluția stadiilor biologice ale speciei este sub influența condițiilor climatice. Astfel, temperaturile ridicate care se înregistrează la depunerea pontei conduc la deshidratarea ouălor, ploile torențiale și vânturile puternice determină pierirea larvelor neonate, mortalitatea fiind ridicată.

Showers *et al.* (1978) susțin ca temperatura maximă a zilei, umiditatea relativă sunt factorii răspunzători de 81-83% din mortalitățile larvelor de *Ostrinia nubilalis* Hbn. Supraviețuirea speciei este în strânsă legătură cu sursele de hrană disponibile și condițiile climatice în special temperatura, depunerea ponteii având o importanță secundară.

Studiile efectuate de Dennis (1988) asupra mortalității pontelor de *Ostrinia* au evidențiat că umiditatea aerului cuprinsă între 35-55% afectează negativ procentul de supraviețuire a pontelor, dar și a larvelor, în special dacă este asociată cu arșite atmosferice și secete. Pe măsură ce umiditatea aerului crește, atingând și depășind 75%, procentul de supraviețuire a stadiilor se va mări.

Godrey și Holtzer (1991) au arătat influența temperaturii și umidității aerului exercitată asupra pontelor. Aceștia au constatat că, indiferent de umiditate, pontele sunt afectate de temperaturi de 36°C și 39°C, iar la temperaturi cuprinse între 24°C și 33°C, respectiv valori ale presiunii vaporilor de apă cuprinse între 7,5-32,5 mb, procentul de eclozare a larvelor a variat până la 74%. În condițiile în care perioada stresantă crește, procentul de ecloziune scade de la 68% la 22% după expunerea la 33,9 mb timp de până la 60 de ore. Condițiile de mediu la care sunt expuse pontele de *Ostrinia* au afectat evoluția acestora indiferent dacă temperatura și umiditatea aerului au fost moderate, respectiv au alternat cu perioadele stresante.

Labatte *et al.* (1997) au observat, într-un studiu realizat pe 30 de ani, că gradul de supraviețuire al larvelor a fost variabil. Larvele de vârsta I au înregistrat rata mortalității de 74%, cele de vârsta a II a și a III-a de 13%, iar larvele de vârsta IV au avut un procent de 16%. Cel mai important factor care influențează rata de supraviețuire a larvelor a fost fenofaza în care s-a produs infestarea.

Rezultatele obținute de Beres (2012a) au arătat că cea mai scurtă perioadă de ovipozitare a femelelor a avut loc în anii călduroși și secetoși, anii ploioși și reci au prelungit perioada de ovipozitare. Pe parcursul celor cinci ani, Beres a observat influența condițiilor climatice prin schimbări în ceea ce privește ecloziunea larvelor, în unii ani (reci și ploioși) s-au înregistrat larve eclozate până la sfârșitul lunii august, iar în alți ani (călduroși), acestea s-au identificat în ultimele zile din luna iunie sau în primele zile din luna iulie.

Creșterea intensivă a hibrizilor care fac parte din grupele de maturitate tardive atrag femelele pentru depunerea ponteii, influențează atacul produs de prima generație care la rândul său este strâns corelată cu evoluția factorilor climatici din perioada depunerii ponteii, apariției larvelor și dezvoltarea stadiilor larvare. Mulți factori biotici și abiotici sunt corelați cu apariția și intensitatea zborului, respectiv a atacului speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. Temperaturile zilnice și precipitațiile sunt factori care contribuie negativ sau pozitiv asupra dinamicii populației de *Ostrinia* (Sarajlic *et al.*, 2018).

Din cercetarile efectuate de Bažok *et al.* (2020) s-a constatat că atacul larvelor este corelat pozitiv cu temperatura medie din luna iunie (20-24,5°C) însă negativ influențată de umiditatea aerului cuprinsă între 50 și 80%.

Și alți autori menționează importanța condițiilor climatice în perioada de depunere și apariție a larvelor. Când necesarul termic pentru această perioadă a fost normal sau sub medie, un număr mai ridicat de ponte a fost observat, iar populația de larve a crescut (Sparks *et al.*, 1967; Frolov *et al.*, 2020).

Observațiile efectuate de Lemic' *et al.* (2019) asupra depunerii ponte și eclozării larvelor sugerează că o lună călduroasă și condiții modeste de precipitații asigură condiții favorabile evoluției stadiilor, dar și asupra creșterii frecvenței atacului produs în cultura de porumb.

Din cercetările efectuate Kocmánková *et al.* (2010) s-a constatat că temperatura optimă pentru creșterea și dezvoltarea acestui dăunător este cuprinsă între 18 și 28°C, temperatura minimă este de 10°C, în timp ce temperatura maximă este de 38°C. Pentru dezvoltarea unei generații, cercetătorii au stabilit că suma gradelor mai mari de 10°C are o valoare medie de 726°C.

După Bessin (2003), citat de Maiorano (2012), suma gradelor mai mari de 10°C pentru dezvoltarea primei generații este de 882°C, în timp ce a doua generație are un necesar termic mai mare, de 1317°C grade.

Cea mai sensibilă perioadă din ciclul biologic al insectei este reprezentată de stadiul de larvă neonată, stadiu în care condițiile meteorologice afectază în mod negativ evoluția populației de *Ostrinia*, acești factori contribuind la creșterea ratei de mortalitate a ouălor. Relația dintre umiditatea aerului și depunerea, respectiv evoluția pontelor de *Ostrinia* este strâns corelată, determinând reducerea viabilității și mortalității ouălor (Frolov *et al.*, 2020).

Specia *Ostrinia* este caracterizată prin polimorfism feromonal. Feromoni sexuali emiși de către femele atrag masculii pentru reproducere. Aceștia sunt de fapt un mix de compuși în care predomină fie izomerul Z (Z11-14AC), fie izomerul E (E11-14AC). Proporția celor doi izomeri este diferită și a determinat apariția a doua rase simpatrice: femelele din rasa Z produc feromoni unde proporția izomerilor este 2E:98Z, iar femelele din rasa E își atrag partenerii folosind un amestec de izomeri de 99E:1Z. Cea mai comună rasă este Z, rasa E este prezentă în regiuni din Europa și în estul Americii de Nord, dar cele două populații trăiesc simpatric (Leniaud *et al.*, 2006).

În America, specia dezvoltă între una și patru generații, însă de importanță economică o reprezintă atacul produs de primele două generații.

În țările din Asia se întâlnește *Ostrinia furnicalis* Guenee, o specie înrudită cu *Ostrinia nubilalis* Hbn., care produce pagube în culturile de porumb în mod asemănător, pierderile de producție fiind cuprinse între 4% (Vietnam) și 18% (Pakistan), dar în anii cu infestări severe poate duce la distrugerea completă a culturii (Gianessi, 2014).

În Europa, *Ostrinia nubilalis* Hbn. prezintă de la una la 3 generații care sunt dependente de latitudine și temperatură. În părțile nordice este înregistrată o generație sau o generație parțială. În Centru, în Ungaria, specia dezvoltă în nord – vest, o generație și două în sud. În Slovacia și Polonia, a fost identificată a doua generație parțială.

În sud - vestul Franței și Italiei, sunt prezente două sau trei generații complete. În Norvegia, Suedia, Finlanda, Danemarca, Regatul Unit și Irlanda specia a fost identificată, fiind înregistrată doar o generație a insectei (Svobodova *et al.*, 2013) (fig.2.1.).

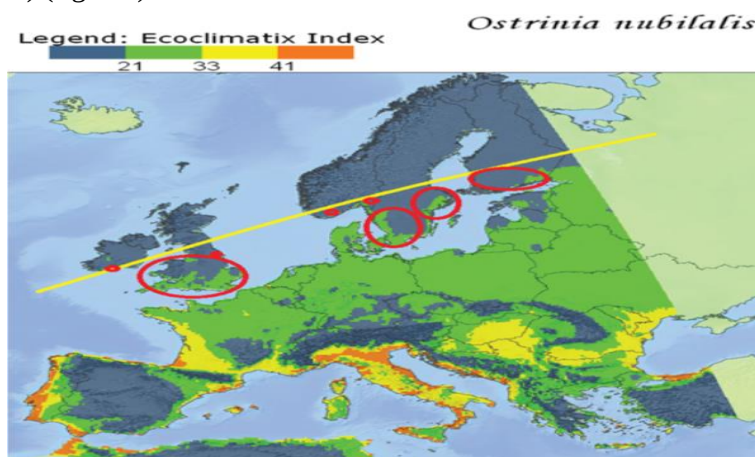


Fig. 2.1. Simularea CLIMEX: (<http://data.gbif.org/>) (după Svobodova *et al.*, 2013)

Fig. 2.1. Simulation CLIMEX: (<http://data.gbif.org/>) (after Svobodova *et al.*, 2013)

Sappington (2018) prezintă o serie de dovezi legate de faptul că specia se poate deplasa de a lungul vieții ca adult pe o distanță cuprinsă între 1,5 km și 12 km, iar ocazional poate străbate până la 80 km.

Pierderile de producție din cauza speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. înregistrate pe continentul european sunt variate: în Franța înregistrându-se până la 15% pierderi în anii cu infestări puternice, în Spania, unde specia prezintă două generații pe an sau trei în nord – estul țării, pierderile de recoltă sunt cuprinse între 9 și 17% (Brooks, 2007). În Cehia, datele din literatura de specialitate prezentate de Brooks (2007, 2008) indică pierderi cuprinse între 8 și 25%. Szoke *et al.*, (2002) susțin că fermierii din Ungaria înregistrează pierderi cuprinse între 250 și 1000 kg/boabe/ha. În Polonia, Lisowicz și Tekiel (2004) arată că insecta produce pierderi de 15%, iar în anii cu infestări puternice, pierderile ajung până la 40%.

2.1.2. Cercetări privind aplicarea măsurilor de prevenire a atacului speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Fermierii au la dispoziție pentru un control mai ieftin, măsurile agrotehnice precum rotația culturilor, arăturile adânci care contribuie la reducerea populației de

larve hibernate, semănatul în benzi - capcana cu hibrizi sensibili, care pot reduce nivelul atacului prin concentrarea depunerii pondei în zonele capcane și atrage paraziții. Semănatul devreme al culturilor agricole poate contribui la reducerea atacului prin faptul că stadiul fenologic al plantelor nu mai este atractiv pentru adulți la depunerea pondei.

Lucrările solului reduc din rezerva biologică a dăunătorului. Una din lucrările importante este tocarea resturilor vegetale în vederea încorporării acestora în sol. În acest sens, Schafsman *et al.* (1996) și Hudon *et al.* (1993) au realizat cercetări în urma cărora s-a constatat că mortalitatea larvelor hibernate crește când este efectuată tocarea resturilor vegetale și lucrări ale solului precum arătura de toamnă, discuitul sau mobilizarea solului cu cizelul. De asemenea, din cercetările efectuate de Crawford (1924) se constată că arăturile de toamnă reduc populația de larve mature care se află în interiorul tulpinilor de porumb.

Prin efectuarea lucrărilor solului (arătura de toamnă + discuit în primăvară, arătură de toamnă + discuit, arătură de primăvară + discuit și două sisteme de pregătire a terenului no tillage), Hudon *et al.* (1990) a constatat că arătura convențională, de toamnă, a redus din populația de larve hibernate a sfredelitorului comparativ cu arătura de primăvară și sistemele de lucrare a solului no - tillage.

Epoca de semănat influențează atacul produs de larvele de *Ostrinia*. Mason *et al.* (1996) a observat că larvele crează galerii în tulpina și știulete în funcție de stadiul fenologic al porumbului, în acest caz va găsi mai atractiv porumbul semănat tardiv și va produce atacuri mai agresive prin galerii mai lungi, iar procentul de larve care supraviețuiesc va crește.

Pilcher și Rice (2001) și Anderson *et al.* (2003) susțin că semănatul în epocă târzie crește nivelul atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn față de o epocă mai timpurie de semănat. Dezvoltarea culturii se decalează și se suprapune cu apariția larvelor care vor provoca mai multe pagube asupra tulpinii, știuletelui ceea ce va conduce la scăderea producției la porumbul semănat tardiv.

Štěpanek *et al.* (2008) au studiat influența pe care planta premurgătoare, epoca de semănat, hibridul ales, fertilizarea, metodele agrotehnice de pregătire a terenului o au asupra nivelului de dăunare a speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. Genotipuri din grupele FAO 260 și 230 au fost semănate în monocultură în prima decada a lunii aprilie și în prima decada a lunii mai. Monocultura reprezintă un factor semnificativ în creșterea atacului speciei, procentul de plante atacate fiind cuprins între 37% și 66%. Semănatul tardiv influențează semnificativ procentul de plante atacate, ajungând la 53,9%.

Obophile *et al.* (2012) susține că porumbul semănat mai tardiv a înregistrat lungimi mai mari ale galeriilor. De asemenea, există o legătură strânsă între momentul de semănat și populația ridicată a speciei, fiind identificat un număr mai ridicat de ponde la porumbul semănat tardiv.

Literatura de specialitate oferă informații referitoare la influența genotipului de porumb, deoarece fiecare țară cultivă hibrizi de porumb adaptați arealului respectiv. Atacul înregistrat la porumbul din grupe de maturitate diferite a fost dependent de ciclul biologic al insectei. Femelele aleg plantele mai înalte, mai viguroase și care prezintă țesuturi mai moi pentru ca larvele, odată eclozate, să se hrănească și, apoi, trecând de primele vârste larvare, să poată să creeze orificii pe suprafața plantei și galerii cu ușurință în interiorul tulpinii (Brindley și Dicke, 1963).

Rezultatele obținute sunt asemănătoare cu cele publicate de Malvar *et al.* (1993) care au concluzionat că genotipurile tardive și cele normale sunt mult mai afectate de atacul produs de larvele de *Ostrinia* decât cele extratimpurii și timpurii. Aceste diferențe sunt datorate numărului de zile necesare pentru a înflori a fiecărui genotip, întrucât la apariția larvelor, cei extratimpurii sunt mai maturi, iar adulții preferă să își depună ponta pe plante tinere, mai succulente, astfel genotipurile extratimpurii prezintă un atac mai redus.

Jarvis (1988) a comparat nivelul atacului produs de larvele de sfredelitor la varietățile de porumb dulce, porumb dentat și porumb pentru floricele, concluzionând că, dintre cele trei convarietăți, porumbul zaharat a suferit cele mai mari pagube, iar porumbul dentat și cel pentru floricele au înregistrat valori apropiate ale atacului.

Roderick (1992) susține ca cercetările pentru a identifica genotipuri de porumb dentat rezistent la atacul larvelor de sfredelitor au evidențiat că genele care asigură rezistență la generația care se hrănește cu frunze a fost mai ușor de identificat decât rezistența la atacul produs pe tulpină. Rezistența este influențată de conținutul în aminoacizi DIMBOA și de lignina în frunze. Eforturile de a transfera rezistența de la porumbul dentat la cel dulce au fost în general sortite eșecului deoarece numeroși factori de calitate ai porumbului zaharat sunt influențați în mod negativ.

Studiul comparativ realizat de către Schulz *et al.* (1997) care a cuprins 18 genotipuri de porumb sticlos și 23 de genotipuri de porumb dentat a arătat că în condițiile existenței unei singure generații, numărul ridicat de plante frânte, cele mai lungi galerii și producțiile mici s-au înregistrat la varietățile de porumb cu bob sticlos.

Alt studiu realizat de Ivezić *et al.* (1997) arată că atacul produs de larve crește proporțional cu grupa FAO: grupa 300 înregistrând 56,25% atac, hibrizii din grupele 400 au prezentat atac de 66,01%, la genotipurile din grupa 500, atacul a fost de 65,14%, iar la porumbul din grupa 600 nivelul atacului a ajuns la 71,76%.

Gardner și Hoffmann (2000) au studiat rezistența mai multor genotipuri de porumb dulce la atacul produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. și au concluzionat că susceptibilitatea unui genotip de porumb la atacul larvelor de sfredelitor poate fi exprimată în numărul galeriilor existente pe plantă, fie ele de

dimensiuni mici sau mari, care conduc la creșterea lungimii galeriilor. Galerile de dimensiuni mari creează probleme serioase plantelor de porumb, iar genotipurile unde se găsesc un număr ridicat de larve sugerează că sunt mai predispuse atacului.

Între nivelul atacului și numărul de galerii s-a stabilit o relație direct proporțională, genotipurile care prezentau un număr ridicat de galerii au înregistrat un nivel mai ridicat al atacului, în timp ce un număr redus al galeriilor a arătat un nivel scăzut al atacului.

În condițiile din Ucraina, Pereverzev (2005) a studiat 28 de genotipuri de porumb din Spania și 23 din Portugalia, pentru a determina toleranța acestora la atacul de sfredelitor. Toleranța genotipurilor studiate a variat, deoarece materialul biologic de porumb a fost divers, atât din punct de vedere al precocității, hibrizi de la foarte timpurii la tardivi, dar și din punct de vedere al varietății, cu bob sticlos și dentat. A identificat hibrizi semitardivi și tardivi cu o toleranță mai bună la atacul de sfredelitor, iar genotipurile de porumb semitimpurii cu bobul dentat au prezentat producții superioare de boabe și atac redus.

Rezultatele obținute pe parcursul a trei ani de Beres (2012 b) arată că porumbul zaharat a fost cel mai atacat de larvele de sfredelitor, frecvența plantelor atacate fiind cuprinsă între 89,5 și 93,0%. Observațiile efectuate au identificat între 0,8 (2010) și 1,5 (2008) larve în interiorul știuleților și până la 4,4 larve în interiorul tulpinilor. Analizând galeriile create de larve, acesta menționează că s-au remarcat lungimi ridicate, cuprinse între 21,2 cm (2010) și 36,5 cm (2009).

Cercetările conduse de Beres și Gorski (2012), prin monitorizarea unor hibrizi din diferite grupe de precocitate au evidențiat că cele mai multe plante atacate au fost înregistrate la hibrizii din grupele de maturitate FAO 190-250, față de hibrizii din grupele FAO 270-280. Autorii motivează atacul intens al larvelor de *Ostrinia* asupra hibrizilor de porumb prin creșterea și dezvoltarea rapidă a plantelor, fapt pentru care femelele au fost atrase de acestea și au depus pontă.

Studiul comparativ care a cuprins hibrizi din patru grupe FAO (300, 400, 500, 600) realizat de Lemic *et al.* (2019), a arătat că dintre cele 4 grupe de precocitate urmărite, hibrizii din grupele 500 și 600 înregistrează un atac destul de ridicat al larvelor generației I la plante. Atacul produs de larvele generației a II - a apare la știulete și este mult mai intens la genotipurile din grupa FAO 400 și 500. Presiunea ridicată a populației de adulți a primei generații influențează nivelul de atac produs de a doua generație care s-a materializat prin reducerea producției la hibrizi semitimpurii. Dezvoltarea rapidă a plantelor, talia mare și numărul de frunze, pot fi caracteristicile care atrag prima generație de *Ostrina nubilalis* Hbn. (hibernată) pentru depunerea pontei.

Grupa de maturitate alături de condițiile climatice, în special temperatura medie, umiditatea relativă și precipitațiile căzute în luna iunie, au un rol important în depunerea pontei și apariția larvelor (Bazok *et al.*, 2020).

Utilizarea capcanelor feromonale pentru a determina zborul adulților, perioada activă a acestora pentru împerechere și depunerea pontei, a fost premisa pentru inițierea unor cercetări care să identifice amestecul de feromoni sexuali care atrag cel mai ușor adulții. Se pare însă că acțiunea lor e limitată și nu influențează reducerea atacului larvelor.

Keszthelyi și Lengyel (2002) au stabilit zborul speciei din zonele studiate și influența factorilor abiotici asupra eficacității capcanelor feromonale. Cercetătorii au descoperit că au existat diferențe între zborul primei și celei de a doua generații datorită condițiilor climatice, iar numărul de indivizi per generație fluctuează. Se mai menționează că pentru a alege momentul favorabil pentru aplicarea metodelor de control, este nevoie de o prognoză corectă, iar capcanele feromonale au fost folosite pentru determinarea acestui moment.

Prin tomografia computerizată, Keszthelyi și Hollo (2019) și-au propus să identifice factorii care influențează locația larvelor hibernate de *Ostrinia nubilalis* Hbn. în tulpinile de porumb.

Astfel locația și distanța până la rădăcină a larvelor de *Ostrinia nubilalis* Hbn au fost influențate semnificativ de momentul recoltării probelor, de numărul de larve pe plantă, de diametrul tulpinii și în final de temperatura predominantă. Locația primelor larve situate în apropierea rădăcinii a fost semnificativ mai mică la tulpini conținând mai multe larve, decât cele în care s-a găsit o singură larvă în tulpină. Grosimea tulpinilor a fost legată de prezența simultană a mai multor larve și de poziția la nivelul solului a primelor larve. Aceste larve au fost localizate mai aproape de rădăcină și de sol din cauza deplasării în interiorul tulpinii, unde temperatura este mai blândă decât în partea superioară a tulpinii.

2.1.3. Cercetări privind combaterea chimică a speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn

Aplicarea insecticidelor împotriva dăunătorilor care apar în perioada de vegetație este dificilă din cauza taliei acestei culturi care îngreunează efectuarea tratamentelor chimice. Însă aceste studii au fost abordate de mai mulți cercetători străini.

În Polonia, Mazurek *et al.* (2005) au studiat eficacitatea combaterii chimice și biologice a larvelor de sfredelitor la porumbul zaharat. Dintre insecticidele studiate, s-a remarcat produsul comercial Karate Zeon 100 CS, care a înregistrat valori ale eficacității cuprinse între 77% (1998) și 90% (2000), iar plantele de porumb au prezentat un procent mai mic de atac.

Cercetările efectuate de Blandino *et al.* (2010) arată că insecticidele aplicate au redus semnificativ atacul produs de larvele speciei *Ostrinia* și au micșorat frecvența atacului produs de *Fusarium*, agent patogen care se instalează pe plantele care prezintă orificii de *Ostrinia*. Aplicarea timpurie a insecticidelor în culturile de porumb, prezintă o eficacitate mai ridicată în controlul conținutului de

fuminoză, deoarece primele larve din primele ponte depuse sunt mult mai periculoase decât cele care apar la finalul zborului intens.

În Croația, Bazok *et al.* (2009) propun programe integrate de combatere a dăunătorilor (IPM), insecticide care au ca substanță activă regulatori de creștere și *Bacillus thuringiensis* care au înregistrat o eficacitate ridicată până la moderată. Eficacitatea spinosadului depinde de aplicarea mai timpurie a produsului. Eficacitatea insecticidelor chimice este influențată de condițiile climatice și de insecticid. Piretroizi și organofosfați au înregistrat rezultate moderate până la bune; imidaclopridul nu a înregistrat eficacitate semnificativă. Aplicarea unui singur tratament cu insecticide trebuie să fie bazată pe o sincronizare corectă cu stadiile de dezvoltare, iar rezultatele obținute după aplicarea unui tratament au fost asemănătoare cu aplicarea a două tratamente.

Raspudic *et al.* (2013) menționează că eficacitatea substanței active dimetoat este în strânsă legătură cu momentul aplicării, care depinde de stadiul biologic în care se află și de condițiile climatice,

Dodon *et al.* (2020) au studiat eficacitatea aplicării tratamentelor cu insecticide cu scopul de a reduce atacul produs de cele două generații ale speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în Serbia. Insecticidele aplicate au diminuat atacul, înregistrându-se valoarea maximă de 81,62% la variantele cu tratament, comparativ cu varianta netratată care a prezentat atac de 91,72%.

2.1.4. Cercetări privind combaterea biologică a speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn

Controlul biologic al lepidopterelor prin intermediul speciilor de paraziți reprezintă o alternativă studiată de cercetătorii străini, rezultatele obținute concretizându-se prin identificarea speciilor *Lydella grisescens* Robineau-Desvoidy, *Horogenes punctorius* (Roman), *Macrocentrus gifuensis* Ashmead, *Sympiesis viridula* Thomson, *Chelonus annulipes* Wesmael, *Phaeogenes nigridens* Wesmael, *Glischrochilus quadrisignatus quadrisignatus* Say ca prădători ai diferitelor stadii ale insectei.

Dintre agenții patogeni care produc boli larvelor se numără bacteria *Bacillus thuringiensis* Berliner și ciupercile *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin și *Metarrhizium anisopliae* (Metchnikoff) Sorokin, *Nosema pyraustae*.

În vederea reducerii presiunii create de dăunător, în țările din Europa utilizarea entomofagilor este considerată o alternativă pentru micșorarea cantităților de pesticide și protejarea speciilor utile din ecosistem. Având în vedere modul de atac al larvelor, care își crează galerii în interiorul tulpinii, reducerea atacului prin intermediul tratamentelor chimice este dificil de realizat. Reducerea consumului de pesticide din agricultură a determinat cercetătorii din diferite țări de a își orienta

cercetările către identificarea celor mai puțin invazive metode de combatere a dăunătorilor, combaterea biologică reprezentând o soluție de viitor.

Unul dintre cei mai cunoscuți prădători ai speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. este reprezentat de viespile oofage din genul *Trichogramma*. Prin utilizarea speciilor de *Trichogramma* s-a obținut un succes important în controlul lepidopterelor din culturile agricole, având în vedere că în momentul de față se cunoaște biologia și ecologia viespilor, iar tehnologia de producere a acestora s-a îmbunătățit constant și s-au obținut rezultate bune în ceea ce privește reducerea din culturii a dăunătorilor țintă. Speciile *Trichogramma* parazitează multe specii de dăunători, iar în momentul de față, la nivel mondial au fost descoperite peste 150 de specii ale genului *Trichogramma*. În protecția biologică a plantelor de interes enonomic pentru control sunt folosite 20 de specii.

Prin experimentarea acțiunii ciupercii *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin asupra larvelor de sfredelitor, în trei fenofaze de dezvoltare diferite: verticil, verticil - burduf, burduf, cercetătorii Anderson și Lewis (1992) au constatat că aplicarea foliară a produsului înregistrează rezultatele cele mai promițătoare dacă este aplicat în fenofaza de verticil.

Cercetătorii Rak și Trematerra (2018) au utilizat pentru controlul larvelor, formulele pe baza de *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* și au obținut cele mai satisfăcătoare rezultate, reducând populația de larve neonate cu 65%.

Având în vedere datele publicate în anul 2000 (Lenteren, 2000), anual, 45 de milioane de hectare sunt tratate cu *Trichogramma* spp. În lume, aceste specii sunt cele mai utilizate entomofage.

Utilizarea metodelor biologice pentru protecția culturilor agricole, inclusiv cu *Trichogramma* în America Latină (Brazilia, Columbia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Panama, Venezuela), a fost aplicată pe o suprafață totală de aproximativ 9 milioane de hectare în 2002 (Bueno și Lenteren, 2002).

Studiul efectuat de Kuhnar *et al.* (2002) unde a utilizat 72.000 femele/ha de *T. ostriniae* au asigurat un parazitism relativ ridicat al pontelor (37%) pe tot parcursul sezonului. Lansările de *T. ostriniae* au condus la mortalitatea totală a ouălor și larvelor de *O. nubilalis* Hbn. de la 61 la 92% la porumbul dulce și de la 80 la 93% la porumbul boabe.

În China, specia *Ostrinia furnacalis* Guenee este menținută sub control prin intermediul lansărilor cu *T. dendrolimi*, suprafețele unde se fac lansările cresc anual cu 2,3 mil ha din 2012 (Zang *et al.*, 2021). Lansările cu *T. ostriniae* (75,000–120,000 viespi/ha) au înregistrat un grad de parazitism al pontelor de peste 90%.

În Brazilia, sunt produse anual până la 10 milioane de viespi ale genului *Trichogramma* fiind lansate pe 60 mii ha de porumb (Parra și Zucchi, 2004). Sporurile de producție înregistrate la porumbul cultivat în sistem organic au fost de 701 kg/ha comparativ cu varianta fără lansare, iar 79,2% din pontele identificate au fost parazitare (Figueiredo *et al.*, 2015).

Gardner *et al.* (2011) evidențiază creșterea gradului de parazitism acolo unde s-au efectuat lansările cu *Trichogramma*, reducând numărul de larve eclozate.

În Germania, în controlul larvelor de *Ostrinia* este utilizată de 25 de ani, specia *Trichogramma brassicae*. Având în vedere că dăunătorul se răspândește spre noi regiuni, iar condițiile meteo sunt diverse, metodele de control a organismelor dăunătoare trebuie actualizate. Zimmerman (2004) sustine că limitarea atacului produs de *Ostrinia nubilalis* Hbn. se desfășoară pe 11,000 ha, iar pe suprafețe mai mici sunt utilizați entomofagi *T. cacoeciae* și *T. dendrolimi* împotriva speciilor precum *Grapholita funebrana*, *Cydia pomonella*, *Lobesia botrana*, *Eupoecilia ambiguella*. În solarii, s-a utilizat *T. evanescens* în reducerea atacului produs de larvele speciilor de noctuide, precum *Autographa gamma*, *Cydia nigricana*, *Plodia interpunctella*. În spațiile de depozitare s-a utilizat cu succes *T. evanescens* împotriva speciilor *Plodia interpunctella*, *Ephestia kuehniella*, *Sitotroga cerealella* și *Tineola bisselliella*.

Studiul realizat de Zimmerman și Scholler (2008) evidențiază că pe teritoriul german au fost identificate ca specii de sine stătătoare: *T. aurosum*, *T. brassicae*, *T. cacoeciae*, *T. cephalciae*, *T. dendrolimi*, *T. embryophagum*, *T. evanescens*, *T. Semblidis* și *T. zeirapherae*.

În Ucraina, unde funcționează 65 de laboratoare, în prezent sunt utilizate metode biologice pe o suprafață totală de aproximativ 1,2 milioane de hectare (Fiodorenco *et al.*, 2009).

În Franța, lansările cu specia *Trichogramma* se desfășoară pe 150.000 ha, fiind considerată o alternativă de a reduce aplicarea pesticidelor, iar eficacitatea lansărilor a fost de 75%, ceea ce a asigurat distrugerea pontelor. *Ostrinia nubilalis* Hbn. apare în culturile de porumb în proporție de 20% în Ungaria și până la 60% în Spania, producând pierderi de producție de până la 30% (Meissle *et al.*, 2009).

Campan *et al.* (2014) au studiat specia *Macrocentrus cingulum* (Hymenoptera: Braconidae) pentru a determina posibilitatea ca aceasta să devină o alternativă pentru reducerea populației de *Ostrinia nubilalis* Hbn. din culturile de porumb.

Razinger *et al.* (2016a) au identificat două specii care parazitează diferite stadii biologice: *Trichogramma brassicae* a fost înregistrat la ouăle depuse de *Ostrinia*, în timp ce pupele speciei erau parazitare de *Tycherus nigridentis*, o specie nouă în această regiune.

Utilizarea speciei *Trichogramma brassicae* în controlul insectei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în culturile de porumb, a asigurat o protecție bună plantelor, nediferențiată față de aplicarea tratamentelor chimice pe vegetație. Un alt aspect remarcat a fost reducerea semnificativă a micotoxinelor din recolta de porumb din cauza scăderii numărului de larve care creau condițiile optime apariției și instalării agenților patogeni. Din punct de vedere economic, în Slovenia, utilizarea speciei *Trichogramma brassicae* a condus la creșterea costului de producție la ha, în timp

ce în Franța și în Nordul Italiei cheltuielile au fost acoperite de producția obținută (Razinger *et al.*, 2016b).

În Turcia, în regiunea Düzce, Kutuk (2017) a studiat impactul aplicării pesticidelor în culturile de alune întrucât acestea sunt intercalate cu lanurile de porumb. Cercetătorul a fost interesat de impactul negativ pe care tratamentele chimice din culturile de alune îl au asupra populației de insecte utile din cultura de porumb precum *Trichogramma brassicae*. Din cercetările efectuate, această specie a redus cu succes numărul adulților de *Ostrinia nubilalis* Hbn. din culturile de porumb, pe parcursul celor doi ani, numărul ouălor parazitare de către *Trichogramma brassicae* a fost de 90%, reducând numărul larvelor.

În culturile agricole din Germania, au fost remarcate zece specii de prădători din genul *Trichogramma* care apar în mod natural. Dintre acestea, de interes pentru limitarea atacurilor speciilor dăunătoare sunt studiate cinci specii.

Lemic *et al.* (2019) a identificat mai multe specii de paraziți în larvele hibernante din tulpinile de porumb, trei specii aparținând ordinului *Hymenoptera* (*Cotesia marginiventris* Cresson, *Paragymnomerus spiricornis* Spinola și *Eriborus terebrans* Gravenhorst) și două specii fac parte din ordinul *Diptera* (*Ramonda spathulata* Fallén și *Lydella thompsoni* Herting).

Prin lansarea a 150-200 mii exemplare/ha de *Trichogramma*, eficacitatea controlului biologic a înregistrat valori cuprinse între 74,1% și 94,0% împotriva atacului larvelor de *Ostrinia*, având un efect pozitiv și asupra populației de *Helicoverpa armigera* Hbn, unde eficacitatea a fost cuprinsă între 72,2% și 77,8% (Ismailov, 2021).

În Serbia, Ivezic *et al.* (2021) prin intermediul testului PCR au identificat speciile de *Trichogramma* care se hrănesc cu pontele de *Ostrinia nubilalis* Hbn. din culturile de porumb *T. brassicae* și *T. evanescens*. Procentul de parazitare ajunge la 70% în nord vestul Serbiei, dar această rată fluctuează de la un an la altul.

Analizând rezultatele obținute de cercetătorii străini din regiuni diferite, se constată că utilizarea entomofagilor este o măsură cu eficacitate ridicată în controlul stadiilor insectei.

2.1.5. Cercetări privind combaterea speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. prin măsuri biotehnice

Protejarea entomofaunei utile prin controlul suplimentar al insectelor dăunătoare, eficacitatea ridicată în controlul speciilor cheie, creșterea producției/ha, reducerea nivelului de toxine din recoltă și reducerea utilizării insecticidelor chimice folosite împotriva insectelor țintă sunt câteva dintre avantajele utilizării culturilor modificate genetic (Betz *et al.*, 2000).

Brindley *et al.* (1975) menționează încercările de a identifica genele de rezistență pentru a controla mai ușor atacul de sfredelitor. Astfel, au constatat că, în cazul în care populația este multivoltină, fiecare generație va reacționa diferit față

de planta gazdă. Prima generație dezvoltă rezistență la hrănirea cu frunze din verticil, iar în cazul infestării cu cea de a doua generație, planta dezvoltă rezistență la pătrunderea în știulete și peduncul deoarece a doua generație apare în momentul înfloriri și mătăsirii porumbului, iar larvele se hrănesc cu polenul din axilele frunzelor.

Diferențele nivelului de rezistență față de cele două generații apar dacă o varietate este tolerantă la atacul primei generații, în schimb poate fi sensibilă la atacul celei de a doua generații și invers, însă au fost descoperite și linii care posedă rezistență la ambele generații. Deși liniile cu rezistență la prima generație sunt mai ușor de indentificat, în germoplasma de porumb existentă a fost mai dificil de identificat, genele de rezistență pentru cea de a doua generație.

Sfredelitorul porumbului care cauzează printre cele mai ridicate pierderi de producție, a determinat orientarea cercetărilor spre modalități de inginerie genetică prin care hibridii de porumb să dobândească toleranță în fața atacului produs de *Ostrinia nubilalis* Hbn. Așa a apărut porumbul modificat genetic, un produs menit să reducă atacul datorită conținutului de toxine, aparținând speciei *Bacillus thuringiensis*, care au fost introduse în hibridii comerciali (Cry 1Ab, Cry 1Ac, Cry 9c)(Dicke și Ghuthrie, 1988).

În Statele Unite, hibridii de porumb transformați genetic prin introducerea genelor speciei *Bacillus thuringiensis*, care sunt toxice pentru sfredelitorul porumbului, au devenit comerciali în 1996. La momentul respectiv, porumbul Bt a reprezentat mai puțin de 5% din suprafața totală cultivată cu porumb, iar în 2007 din cele 37,5 milioane ha, 27,5 milioane ha erau cultivate cu porumb Bt.

Gould (1998) analizează mai multe lucrări științifice și prezintă ipoteza că în cazul utilizării neraționale a cultivarelor transgenice, este posibil ca speciile țintă să se adapteze. Posibilitatea ca specia să se adapteze la porumbul modificat genetic a fost luată în considerare, iar cercetările în această direcție au oferit soluția intercalării între solele semănate cu porumb Bt, suprafețe cu hibridi sensibili la atacul sfredelitorului.

Munkvold *et al.* (1999) au luat în studiu hibridi modificați genetic și convenționali unde au simulat infecția cu *Fusarium*, agent patogen care se instalează în urma atacului produs de *Ostrinia*. Hibridii modificați genetic au înregistrat un atac mai redus al larvelor de *Ostrinia*, ceea ce a condus la un nivel scăzut de infecție cu agentul patogen *Fusarium*, dar și al micotoxinelor. Hibridii convenționali au înregistrat frecvențe ridicate ale atacului de fusarioză la știulete și conținut de micotoxine, acestea fiind în strânsă legătură cu atacul mare provocat de larvele de *Ostrinia*.

Traore *et al.* (2000) experimentază în condiții de secetă cultivarea unor hibridi de porumb Bt și convenționali, pentru a observa dacă le este afectată capacitatea de a respinge atacul produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. S-a constatat că la atacul primei generații nu s-au înregistrat diferențe între cele două

tipuri de hibrizi, dar atacul celei de a doua generații a înregistrat diferențe semnificative, porumbul Bt înregistrând cele mai reduse valori. Se remarcă faptul că în condițiile unei infestări puternice, hibrizii transgenici obțin un spor de producție de 9% comparativ cu cei convenționali.

După Dafoe *et al.* (2000) în frunzele tinere ale plantelor de porumb, aminoacizii DIMBOA sunt asociați cu rezistența la atacul larvelor de sfredelitor, în timp ce în plantele mature, rezistența este asociată cu compoziția celulelor în ceara. Corelații negative au fost stabilite între concentrațiile ridicate de xiloză și lungimea galeriilor create de larve.

În Europa, Spania a fost prima țară unde s-a cultivat porumb modificat genetic în 1998, ajungând ca suprafața cultivată să fie de 75.000 ha în 2007. Suprafețe mici au fost cultivate cu porumb Bt în Franța (1998) și în Portugalia (1999), iar în Germania începând cu anul 2000. Din 2005, cultivarea porumbului Bt a fost extinsă în Franța, Portugalia și Republica Cehă.

La nivelul anului 2006, porumbul modificat genetic a fost cultivat în țări ca Germania, unde a ocupat o suprafață de 950 ha, în Franța s-a cultivat pe 5200 ha, în Republica Cehă - 1290 ha, în Polonia - 30 ha, în Portugalia 1240 ha și în Slovacia cu 30 ha (Brookes, 2008).

Singurii hibrizi modificați genetic comercializați în Europa au fost Bt176 și MON 810.

Suprafața ocupată cu culturi transgenice a crescut de la 1,1 milioane ha în 1996 la 66 milioane ha în 2011, cu un total de 420 milioane ha. Din suprafața totală cultivată cu porumb în Statele Unite în 2012, porumbul Bt a înregistrat un procent de 67%.

Echipa americană condusă de Archer (2000) a monitorizat o serie de hibrizi transgenici (Mon810 [Cry1A(b)], Bt11 [Cry1A(b)], 176 [Cry1A(b)] și CBH354 [Cry9c]) și convenționali, pentru a determina rezistența acestora la atacul produs de *Diatraea grandiosella* Dyar și *Ostrinia nubilalis* Hbn. S-a simulat atacul generat de cele două generații ale celor două specii. S-a constatat că hibrizii modificați genetic nu au fost afectați de atacul primei generații. Atacul produs de cea de a doua generație a avut valori ridicate ale frecvenței, iar numărul de larve care au supraviețuit peste iarnă a fost apropiat la genotipurile Bt și convenționale.

În Republica Cehă, Kocourek și Stará (2012) au monitorizat în perioada 2002-2008 eficacitatea hibridului MON 810 în fața atacului produs de sfredelitorul porumbului și au concluzionat că la 100 plante analizate, numărul de galerii este zero, iar sporul de producție este de 15% comparativ cu varianta martor.

Comercializarea intensă a culturilor Bt crește riscul ca speciile țintă să se adapteze rapid la aceste toxine. Proporția dintre suprafețele cultivate cu porumb convențional cât și cel transgenic trebuie menținută pentru a crea condiții nefavorabile apariției rezistenței la insecta țintă.

Motivele pentru dezvoltarea rezistenței Bt pot fi pierderea sau modificările proteazelor din intestine, care sunt necesare pentru activarea protoxinei, o activitate proteolitică superioară, care va provoca o degradare a toxinei sau o reducere a afinității de legare la membrana celulelor epiteliale intestinale (Avisar *et al.*, 2009).

Cazuri de utilizare iresponsabilă a culturilor Bt unde se aplică suplimentar insecticide pentru a preveni atacul dăunătorilor au fost semnalate de Kruger *et al.* (2011). În culturile modificate genetic, fermierii înregistrează niveluri semnificative de atac la porumbul Bt, cuprins între 5% și 93% în condițiile aplicării de insecticide la porumbul Bt pentru a limita daunele dăunătorilor ceea ce indică faptul că rezistența s-a instalat și este răspândită la populațiile de insecte din culturile de porumb.

Tabahnik *et al.* (2013) susțin că apariția rezistenței la speciile țintă reduc eficacitatea culturilor modificate genetic. La cinci dintre 13 specii examinate: *Busseola fusca*, *Diabrotica virgifera virgifera*, *Spodoptera frugiperda* - trei specii care apar în cultura de porumb și două care apar în cultura de bumbac - *Helicoverpa zea* și *Pectinophora gossypiella* s-a observat apariția rezistenței. Speciile *Diatraea grandiosella*, *Heliothis virescens*, *Ostrinia nubilalis* și *Sesamia nonagrioides* nu au identificate semne ale apariției/instalării rezistenței la porumbul modificat genetic. Dintre factorii care întârzie apariția rezistenței la speciile țintă, fac parte moștenirea recesivă a rezistenței, frecvența inițială scăzută a alelelor de rezistență și utilizarea rațională a culturilor modificate genetic prin cultivarea de benzi semănate din specia respectivă nemodificată pentru a oferi alternativă dăunătorilor, fiind controlat mai ușor atacul.

Procentul minim de porumb convențional cultivat trebuie să fie de 24% pentru ca evoluția rezistenței speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. să fie încetinită. Astfel, insecta dispune de mai multe opțiuni pentru hrănire. În acest sens, nu s-a înregistrat nici o scădere a susceptibilității după mai mult de 10 ani de la expunerea la toxina produsă de porumbul Bt (Tabahnik *et al.*, 2013).

S-a constatat că hibridii de porumb care sunt tardivi, înfloresc și ajung la maturitate mai târziu, sunt mai rezistenți în fața atacului produs de larvele speciei de *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Cercetările privind hibridul MON 89034 × NK603 și cei convenționali au arătat că sub aspectul performanțelor agronomice și a profitului obținut, rezultatele sunt asemănătoare. Genotipul transgenic a manifestat rezistență față de atacul sfredelitorului porumbului comparativ cu cei convenționali (Hrčková *et al.*, 2018).

Deși dispunem de metode de inginerie genetică pentru asigurarea protecției plantelor împotriva dăunătorilor, managementul rezistenței trebuie să constituie un punct esențial al programelor de ameliorare și de combatere integrată.

2.2. Cercetări privind stadiul actual al cercetărilor referitoare la specia *Ostrinia nubilalis* Hbn. în România

În condițiile din România, culturile de porumb sunt frecvent atacate de către specia *Ostrinia nubilalis* Hbn. Încadrarea sistematică a speciei este următoarea: genul *Ostrinia*, familia *Crambidae*, Ordinul *Lepidoptera*. Insecta a fost cunoscută sub denumirile sinonime: *Pyrausta nubilalis* Hbn., *Pyrallis nubilalis* Hbn., *Botys nubilalis*, *Micratis nubilalis*. Originară de pe continentul european, insecta s-a răspândit prin importurile de sorg și cânepă în Asia, America de Nord și Africa (Bărbulescu, 1991).

Este o specie polifagă care atacă porumbul, cânepa, meiul, sorgul, tomate cartof, hamei și alte plante cultivate și buruieni (*Amaranthus retroflexus* și *Artemisia vulgaris*), dar preferă porumbul, unde produce pagube destul de serioase prin galeriile pe care larvele le creează la nivelul tulpinii, în panicule și știuleții. Orificiile create de larve stânenesc planta și creează porți de intrare pentru agenții patogeni din genul *Fusarium*.

Dacă în America specia este semnalată în 1917, în România apare în anul 1898. Insecta s-a instalat în toate zonele favorabile culturii de porumb: Banat, Transilvania - zona colinară, Lunca Dunării sau văile principalelor râuri ale țării (fiind prezentă și în sudul și sud-estul țării (Paulian și colab, 1962).

Importanța economică a dăunătorilor culturii de porumb a determinat organizarea unui grup internațional de specialiști, iar dintre speciile vizate face parte și *Ostrinia nubilalis* Hbn. Fondat în 1966, grupul se ocupă de strategiile integrate de gestionare a dăunătorilor pentru culturile de porumb și problemele de rezistență a dăunătorilor. Pe baza acestor activități, IWGO este foarte recunoscută de diverși cercetători ca un grup de experți internațional și independenți (www.iwgo.org/).

2.2.1. Cercetări privind biologia speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn.

În condițiile climatice din România, specia *Ostrinia nubilalis* Hbn. se dezvoltă prin metamorfoză completă și parcurge cele patru stadii de dezvoltare: ou, larva, pupă și adult.

Ostrinia nubilalis Hbn. a constituit subiectul mai multor cercetări, iar Popov și Bărbulescu (2007) precizează că în urma derulării cercetărilor la I.N.C.D.A. Fundulea, s-a stabilit ciclul biologic monovoltin al dăunătorului în condițiile din țara noastră, cu semnalarea prezenței celei de-a doua generații parțiale în sudul țării (Paulian și colab, 1976) (tabelul 2.1.).

Bărbulescu (1975) menționează suprapuneri ale stadiilor ce aparțin celor două generații prin zborul adulților din generația hibernantă cu cea de vara și invers. Din cercetările efectuate, a concluzionat că stadiile de dezvoltare au durate

variabile: incubația între 3-7 zile, stadiul de larvă - 24,8 - 54,7 zile, stadiul de pupă - 5 - 12 zile, iar pentru dezvoltarea unei generații are nevoie de 35,6-69,3 zile.

Populația dăunătorului este influențată de diverși factori însă cel mai hotărâtor rol îl dețin condițiile climatice. Factorii climatici prin temperaturile ridicate care se înregistrează la depunerea pondei conduc la deshidratarea ouălor, ploile torențiale și vânturile puternice determină pierirea larvelor în perioada cuprinsă între eclozare și pătrunderea în tulpină. Numărul larvelor neonate se micșorează prin temperaturile ridicate, umiditate relativă a aerului scăzută, ploi torențiale sau vânturi puternice. În schimb, perioadele răcoroase înregistrate în timpul verii ce coincid cu depunerea pondei și eclozarea larvelor, favorizează atacul puternic al culturilor de porumb (Bărbulescu, 1991).

Transformarea în pupă are loc în interiorul organului atacat, iar adulții apar după 10 zile pentru ca apoi ciclul biologic să continue. De obicei, o parte din larve, cele care au apărut din primele eclozări, se transformă în pupe și apoi în adulți. Ciclul biologic al generației a doua are loc mai alert, fiind condiționat de condițiile climatice, în special de temperatură (tabelul 2.1.)

Din cercetările efectuate de Bărbulescu (1996, 1998, 1999) reiese că în sudul țării o parte din larve (20%), cele provenite din primele ecloziuni se transformă în pupe, din care, la sfârșitul lunii august, apar fluturii, care marchează apariția celei de-a doua generații. Proportia indivizilor care determină apariția celei de-a doua generații de fluturi a variat de la 5,4% (1995) la 53% (1998), fiind identificate între 0,04 și 1,16 pupe exuviale/plantă (tabelul 2.2.).

Primul vârf de zbor al speciei are loc diferențiat, în ultima decadă din luna iunie în zonele sudice și în prima decadă a lunii iulie în Transilvania și nordul Moldovei.

Atacul larvelor neonate se observă pe frunze unde se hrănesc cu parenchimul acestora, iar apoi se deplasează spre teaca funzei, unde vor perfora tulpina și vor pătrunde în interior. Larvele neonate perforează frunzele sau se deplasează spre inflorescențele masculine. Sunt cele mai sensibile la variațiile de temperatură și precipitații. Larvele de vârstă 4 produc cele mai frecvente atacuri și pierderi datorită modului de hrănire: pătrund în tulpină, peduncul, sau știulete, creând condiții pentru instalarea agenților patogeni și slăbind integritatea plantei. Studiile realizate despre mortalitatea primelor vârste larvare identifică acest stadiu ca fiind o perioadă când au loc pierderi importante ale populației dăunătorului.

Orificiile create de larve se recunosc datorită rumegușului din dreptul acestora, care sunt, de fapt, excrementele lăsate în urmă. Larvele realizează galerii în tulpină, în peduncul, în interiorul știuleților, în zona bracteelor sau în zona paniculului (fig. 2.2). Atacul produs de larvele generației I afectează culturile de porumb din punct de vedere economic mai ridicat decât larvele din generația II.

Tabelul 2.1./Table 2.1.

Descrierea stadiilor speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. (după Talmaciu și colab, 2017)Description of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn. stage (after Talmaciu et al., 2017)

Descrierea stadiului	
ADULȚI speciei prezintă dimorfism sexual. Femelele au corpul galben, 13-15 mm, abdomenul rotunjit, aripile anterioare sunt galben deschise cu 2 benzi transversale în zig zag și cu o nuanță mai închisă pe marginea externă, aripile posterioare sunt uniform colorate. Anvergura aripilor este de 27 - 32 mm. Masculii au corpul închis la culoare, 12 - 13 mm, abdomen ascuțit, aripile anterioare sunt brune - cenușii cu 5 - 6 puncte mici galbene deschise în lungul marginii externe, aripile posterioare sunt galbene – deschise, cu o bandă mediană lată închisă la culoare. Anvergura aripilor este de 25 - 30 mm. Adulții au o viață scurtă, nocturnă de 4 - 12 zile	 Adulți de <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.
OUL este de culoare albă - sidefie și are aspect turtit și neted. Ouăle sunt depuse grupat în ponte, care au aspectul unor picături de ceară de diferite forme acoperite de o substanță aglutinată. O femelă depune 3 - 36 ouă pe partea inferioară a frunzelor, în treimea superioară a plantelor. Culoarea ponte se modifică (alb - sidefiu) distingându-se, odată cu apropierea eclozării viitoarelor larve și este cunoscută ca stadiul de cap negru. Perioada de incubație durează 8 -12 zile.	 Ponta de <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.
STADIILE LARVARE După eclozare, larvele neonate se pot deplasa de la o plantă la alta prin fire țesute de ele, iar pe frunze se găsesc mici orificii circulare. Sunt cunoscute cinci vârste larvare, primele două vârste sunt caracterizate prin fototropism pozitiv, iar de la vârsta a-III-a, larva pătrunde în tulpină unde se va hrăni cu măduvă, ultimele vârste larvare fiind fototropice negative. Larva matură se caracterizează prin corp de culoare alb - cenușie, de 20-25 mm, capul, placa pronatală și segmentul anal sunt de culoare brună. Pe corpul larvei sunt dispuse 6 sclerite prevăzute cu peri. Larvele mature intră în diapauză peste iarnă.	 Larve de <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.
PUPA apare în vară, în urma transformării larvei mature în interiorul organului atacat. Acest stadiu apare în primăvară și sporadic în vară. Este de culoare brună, cu o lungime de 18 – 20 mm și prezintă 4 spini ușor curbați în zona terminală a abdomenului.	 Pupa de <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.

Tabelul 2.2/Table 2.2.

Proporția apariției celei de a doua generații a speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. (după Bărbulescu 1996,1998,1999)

The proportion of occurrence of the second generation of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn. (after Bărbulescu, 1996, 1998, 1999)

Specificare	1995		1997		1998	
	Linii rezistente	Linii sensibile	Linii rezistente	Linii sensibile	Linii rezistente	Linii sensibile
Total Exuvii pupale/plantă	0,08	1,16	0,04	0,07	-	-
Adulții %	5,4	12,35	8,6	11,6	12,34	53

Roșca și Rada (2009) au menționat că temperaturile excesive însoțite de secetă în perioada de depunere a pontelor, determină o prolificitate scăzută și un procent scăzut de ecloziune a larvelor, în timp ce ploile și vânturile puternice din aceeași perioadă determină moartea larvelor aflate în primele stadii de dezvoltare, înainte ca acestea să pătrundă în plantă. Aceiași autori menționează că umiditatea relativă a aerului influențează prolificitatea femelelor.

Atacul variază mult de la o regiune la alta: în Centrul Moldovei, frecvența atacului este, în medie, de 30,3%, (Trotuș și colab., 2018), în Câmpia Transilvaniei, nivelul atacului prezintă valori de 58,1% (Tărau și colab., 2019), apropiate de cel înregistrat în Vestul țării, de 59,0% (Ștef și colab., 2020). În Oltenia, atacul este cuprins între 22,4% și 40,7%, (Drăghici, 2012), iar în sudul țării, insecta prezintă un grad de atac cuprins între 50% și 70% (Popov și colab, 2007).

Roșca (2010) constată că pierderile de știuleți datorate atacului au fost cuprinse între 0-34%, iar pierderile de producție au fost cuprinse între 4,4% și 6,6% în funcție de hibrid și de nivelul atacului. În urma cercetărilor efectuate de Săpunaru și Hatman (1975) în Moldova, pierderile de producție produse de atacul larvelor de *Ostrinia nubilalis* Hbn. au variat între 1400 - 2360 kg/ha. Datele mai recente publicate de Popov și Roșca (2007b) sugerează ca pierderile de producție ce au apărut din cauza dăunătorului au fost de 7,5%.

În Câmpia Transilvaniei, zborul realizat de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn. începe din a II - a decadă din luna mai, vârful maxim de zbor fiind înregistrat în a - III - a decada din luna iunie și a continuat până în septembrie (Ivaș și Mureșanu, 2013).

Pentru condițiile din Centrul Moldovei, *Ostrinia nubilalis* Hbn. a înregistrat cele mai ridicate valori ale procentului de participare în captura anuală pentru dominanța și constanță, fiind încadrată după indicele de semnificație ecologica în clasa speciilor caracteristice (Trotuș și colab., 2017).

Din observațiile efectuate de către Trotuș și colab. (2018), specia realizează un singur vârf de zbor, în decada a III-a a lunii iunie și prima decadă a lunii iulie, ce corespunde unei generații. Din analiza numărului de insecte colectate la capcana luminoasă, în fiecare decadă, din aprilie până în septembrie, s-a constatat că zborul

speciei a fost continuu cu începere din decada a treia a lunii aprilie sau prima și a doua decadă a lunii mai și până la sfârșitul celei de a treia decadă a lunii septembrie. Insecta a realizat o curbă de zbor cu vârful maxim de zbor(fig. 2.2).

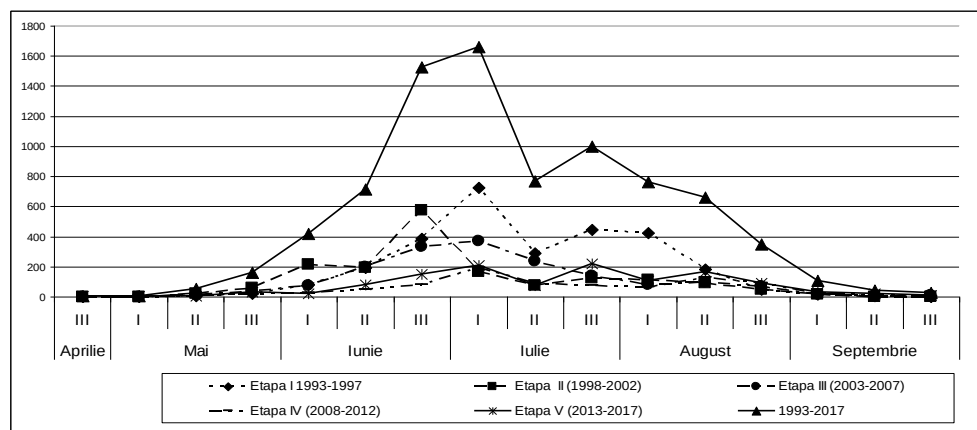


Fig. 2.2. Curba de zbor realizată de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn. în perioada 1993-2017 (după Troțuș și colab, 2018)

Fig. 2.2. The flight curve made by the species *Ostrinia nubilalis* Hbn. in the period 1993-2017 (after Troțuș et al, 2018)

În ceea ce privește densitatea medie a larvelor pe plantă, aceasta a înregistrat valori minime cuprinse între 0,4 exemplare/plantă și 1,7 exemplare/plantă, în schimb valorile maxime au fost cuprinse între 1,8 exemplare/plantă și 3,6 exemplare /plantă, iar frecvența medie a plantelor atacate a fost cuprinsă între 15% și 52,6 %, limite minime și maxime pentru intervalul 1993-2017 (tabelul 2.3).

Tabelul 2.3./ Tabele 2.3

Densitatea speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. și atacul produs de larve la porumb (după Troțuș și colab.,2018)

Density of *Ostrinia nubilalis* Hbn. and maize larval attack (after Troțuș et al., 2018)

Perioada de observație	Densitatea larvelor exp/plantă			Frecvența atacului %		
	minim	maxim	media	minim	maxim	media
Etapa a I-a 1993-1997	1,3	3	2,46	20	100	50,6
Etapa a II-a 1998-2002	0,5	2,5	1,34	10	38	24,0
Etapa a III-a 2003-2007	1,2	2,2	1,47	18	42	27,8
Etapa a IV-a 2008-2012	0,4	1,8	1,12	12	48	23,8
Etapa a V-a 2013-2017	1,7	3,6	2,65	15	35	25,2
Media 1993-2017	1,02	2,62	1,81	15	52,6	30,28

La noi în țară, specia este răspândită în toate zonele de cultivare a porumbului, pierderile de producție sunt cuprinse între 1,3% în Dobrogea, 8,5% în Transilvania, 10,5% în Moldova, 11,7% în Bărăgan, și până la 17,7% în Câmpia de vest (Popov și Roșca, 2007a; Troțuș și colab., 2021).



Fig. 2.3. Atac de *Ostrinia nubilalis* Hbn. (foto original)

Fig. 2.3. Attack of *Ostrinia nubilalis* Hbn. (original foto)

2.2.2 Cercetări privind măsurile de prevenire a atacului speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Protecția culturii de porumb este asigurată prin respectarea măsurilor de prevenire și combatere. Dintre cele mai eficiente și utilizate metode, fac parte rotația culturilor, alegerea unui hibrid zonat și a unei sămânțe sănătoase și certificate, respectarea epocii de semănat, aplicarea tratamentului la sămânță cu insecticide sistemice, respectarea măsurilor de igienă culturală, realizarea corespunzătoare a lucrărilor solului și a celor de întreținere, într-un cuvânt, aplicarea unei tehnologii de cultură care să valorifice fiecare verigă pentru a preveni apariția, evoluția și atacul dăunătorilor.

Reducerea rezervei biologice din natură a speciilor dăunătoare este de mare importanță. Acest lucru se poate realiza prin respectarea măsurilor de igienă culturală având în vedere faptul că larvele de *Ostrinia* iernează în resturile vegetale. Eliberarea terenului prin tocare și arături adânci contribuie la reducerea populației de larve. Rotația culturilor contribuie la micșorarea rezervei și crează condiții nefavorabile pentru apariția, răspândirea și atacul dăunătorilor (Hatman și colab., 1986).

Colectivele de amelioratori de la I.N.C.D.A. FUNDULEA și S.C.D.A. TURDA și-au orientat cercetările către identificarea și obținerea de hibrizi toleranți la atacul de sfredelitor. Unul din factorii care asigură rezistență plantelor este conținutul în aminoacizi DIMBOA, a cărui concentrație variază în funcție de hibrid și de fenofaza de creștere. Acesta este prezent în țesuturile plantei, inhibând hrănirea larvelor, însă odată cu dezvoltarea plantei spre maturitate, concentrația în aminoacizi scade.

La I.N.C.D.A. Fundulea, împreună cu colectivul de amelioratori, entomologii institutului au condus cercetări pentru identificarea linilor rezistente de porumb la atacul dăunătorului, dar care posedă și însușirile agrotehnice urmărite în ameliorare. Pentru a selecta cele mai tolerante linii la atacul

sfredelitorului, atacul a fost simulat prin infestarea artificială a plantelor de porumb cu ponte de *Ostrinia*. A fost creată și meținută până în momentul de față, creșterea pe dietă artificială a insectei, astfel asigurându-se necesarul de ponte pentru infestarea puternică a plantelor din experiențele privind rezistența porumbului la atacul dăunătorului. Experimentarea a numeroase linii consangvinizate, provenite prin consangvinizarea și selecția unor forme de porumb încrucișate cu surse rezistente, a reliefat existența unui număr restrâns de linii consangvinizate de porumb, care în mod constant au prezentat un atac foarte redus, rezultatele cercetărilor fiind publicate de către Bărbulescu (1996, 1998, 1999), Bărbulescu și Cosmin (1999).

Aprecierea rezistenței genotipurilor la atacul produs de insecta *Ostrinia nubilalis* Hbn. trebuie să țină cont de atacul general al plantei, valorile parametrilor (numărul de orificii, de larve, lungimea galeriilor) trebuie să fie coroborate atunci când se situează în anumite limite. Atacul are legătură cu concentrația în DIMBOA care variază în cadrul aceluiași genotip în funcție de fenofaza plantei, reducându-se pe măsură ce planta ajunge la înflorit, fapt care explică sensibilitatea genotipurilor timpurii care în momentul apariției larvelor sunt bine dezvoltate (Mustea și Grecu, 1989).

În condițiile din sudul țării, Drăghici (2012) a analizat genotipuri românești de porumb, care au înregistrat frecvențe ale plantelor atacate de către specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., cuprinse între 31,2% și 52,1%, larvele creând galerii în zona paniculului, pe frunzele superioare și apoi pe tulpină, unde au creat orificii și au pătruns în tulpină.

Cercetările au continuat, Georgescu și colab.(2013) au constatat o mare variabilitate a atacului produs de *Ostrinia nubilalis* Hbn. la plantele de porumb. Prin infestări artificiale cu ponte de sfredelitor, cei 12 hibrizi monitorizați au înregistrat valori ale frecvenței plantelor de până la 100%, cu lungimi ale galeriilor cuprinse între 13,0 cm și 16,2 cm, iar numărul de larve/plantă a variat între 0,5 și 3,6. Creațiile românești au arătat o variabilitate mare a atacului produs de *Ostrinia*, fiind influențat în mare parte de condițiile climatice. În anii favorabili pentru dăunător, dintre la hibrizii urmăriți, cu atac ridicat și o toleranță redusă s-au înregistrat genotipurilor Danubian, F322 și Generos.

Georgescu (2016) menționează influența anilor agricoli asupra parametrilor urmăriți care au determinat variații ale atacului la genotipurile studiate. În anii favorabili pentru atacul dăunătorului, zonele din sudul și sud - estul țării înregistrează un atac ridicat survenit datorită condițiilor meteo, când perioadele călduroase alternează cu perioadele răcoroase, cu ploi care au menținut umiditatea atmosferică, iar acestea coincid cu depunerea ponte de sfredelitor.

În anul 2007, România cultivă pentru prima dată porumb Bt pe o suprafață de 360 ha, pentru ca apoi, această cultură să se extindă în anul 2008, când 58 de fermieri cultivă hibrizi de porumb modificat genetic, totalizând o suprafață de

6130,44 ha. În anul 2009, s-au înregistrat 3000 ha, în 2010 s-au cultivat 822 ha, în 2012 porumbul GMO a ocupat 217 ha, iar în 2015, suprafața s-a redus semnificativ la 2,5 ha pentru ca apoi utilizarea acestor hibrizi să fie interzisă (fig. 2.4)(Adevarul, 2019; Puterea, 2019).

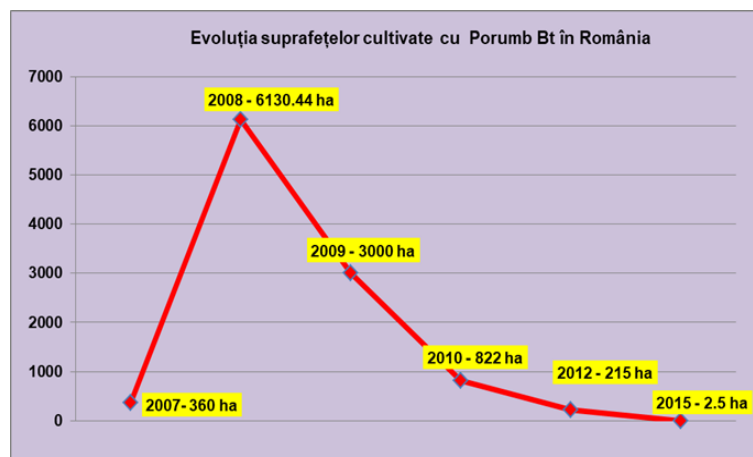


Fig. 2.4. Evoluția suprafețelor cultivate cu Porumb Bt în România (original)
Fig. 2.4. Evolution of Bt maize cultivated areas in Romania (original)

Comportamentul porumbului modificat (MON810) și a celui convențional (Deliciul verii) a fost studiat, evidențiându-se toleranța ridicată a acestui genotip la atacul insectei spre deosebire de cel convențional, unde atacul produs de *Ostrinia* a fost caracterizat printr-un număr de galerii de până la 1,88, iar lungimea galeriilor/plantă a fost cuprinsă între 7,40 cm și 13,20 cm (Urechean și Bonea, 2018).

2.2.3. Cercetări privind combaterea chimică a speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Experimentarea și testarea insecticidelor ca soluție pentru reducerea atacului a făcut parte din cercetările desfășurate de o serie de cercetători români.

Bărbulescu (1989) a experimentat insecticide granulate în prevenirea atacului de *Ostrinia nubilalis* Hbn. Eficacitatea insecticidului Deltanet 10G în combaterea sfredelitorului porumbului a aratat că genotipurile tolerante la atacul insectei nu necesită aplicarea unui tratament cu insecticide granulate comparativ cu hibrizii sensibili.

Colectivul de cercetători de la S.C.D.A. TURDA și-au orientat cercetările spre reducerea atacului de larvele de *Ostrinia nubilalis* Hbn. prin experimentarea unor insecticide aplicate pe vegetație. Rezultatele obținute în combaterea insectei folosind produse cu acțiune ovocidă și larvacidă (*Bacillus th.*, *Lufenuron*, *Fenoxicarb*, *Fipronil*, *Thiametoxam*, *Cipermetrin*+*Cloririfos*) au înregistrat

eficacități cuprinse între 60-90%, iar sporul de producție a avut valori de 8,0-12,0% (Mureșanu și Haș, 2005).

Aplicarea unui tratament pe vegetație cu diferite substanțe active (indoxacarb în trei doze 170, 250 și 500 ml p.c./ha; cyantraniliprole în trei doze 125, 150 și 200 ml p.c./ha; lambda-cyhalothrin - 300 ml p.c./ha) la porumbul infestat artificial cu ponte de *Ostrinia nubilalis* Hbn. a aratat că, cele mai bune rezultate s-au înregistrat la variantele unde s-au aplicat doze mai mari de cyantraniliprol (2014), iar în 2016, doza mare de cyantraniliprole (200 ml p.c./ha) a redus atacul, restul variantelor tratate au avut valori ale frecvenței de atac mai mare decât 62% (Georgescu și colab., 2016).

Lungimea galeriilor și numărul de larve au fost variate, aceste diferențe mari se pot explica prin condițiile climatice ale anului 2016, care au favorizat atacul dăunătorului. Astfel, lungimea galeriilor/plantă la variantă netratată a fost de 13,41 cm (2014) și 20,18 cm (2016), iar larvele vii/plantă a fost mai mare în 2016 (14,7 larvă/plantă) comparativ cu 2014 (3,03 larvă/plantă).

Georgescu și colab. (2019) au continuat experimentările, rezultatele obținute în urma efectuării observațiilor au arătat faptul că insecticidele utilizate au redus atacul până la 67,5% (2016, 2017) și 3,8% (2018) comparativ cu varianta netratată (100% - martorul experienței).

Rezultatele obținute de Vălean și colab. (2017) în perioada 2014-2015 prin efectuarea unui tratament pe vegetație, au arătat ca varianta unde a fost aplicat p.c. Coragen s-a evidențiat (în ambii ani ai experimentului) prin, cea mai mică frecvență de atac atât la plantă (12,15% -2014; 31,43% - 2015) cât și la știulete.

Cercetările au cuprins hibridii Turda 165 și Turda 332, utilizând substanțe active: indoxacarb (Avaunt 250 ml/ha), cyantraniliprole (Coragen 250 ml/ha), tiacoprid+deltametrin (Proteus 400 ml/ha), tiacoprid (Calypso 250 ml/ha), imidacloprid+deltametrin (Confidor 400 ml/ha). S-au aplicat două tratamente: primul tratament efectuat la primele semne de apariție a dăunătorului, iar cel de al doilea la interval de 10 zile. Determinările conduse după efectuarea tratamentelor au evidențiat cu cel mai redus atac, genotipul Turda 332 (10,7%), iar Turda 165 a înregistrat o toleranță scăzută la atacul larvelor de sfredelitor (49,3%).

Studiind hibridi de porumb zaharat, Delicios și Delicul Verii, unde au fost aplicate aceleași tratamente la același interval, rezultatele obținute au arătat că frecvența atacului produs de către larve la plantă și pe știulete a înregistrat diferențe negative foarte semnificative față de martor, evidențiindu-se varianta unde a fost aplicat produsul Coragen 250 ml/ha (Malschi și colab., 2017).

Rezultatele obținute de Tărau și colab. (2019) au arătat că substanțele active indoxacarb și deltametrin, au înregistrat valori ale eficacității de 90% și respectiv 85%.

Experimentările realizate de Ștef și colab. (2020) în culturile de porumb pentru reducerea atacului produs de *Ostrinia nubilalis* Hbn, au arătat că substanța

activă alfa-cipermetrin în doza de 0,6 l/ha a înregistrat cea mai ridicată eficacitate, de 72,88%, urmată apoi de substanțele active acetamiprid + lambda-cihalothrin în doză de 0,15 l/ha cu eficacitate de 69,49% și de alfa-cipermetrin în doza de 0.15 l/ha cu valori ale eficacității în reducerea atacului de 59,32%.

2.2.4. Cercetări privind combaterea biologică a speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Principiul de bază al conceptului de combatere biologică îl constituie echilibrul biocenotic prin care nivelul populației unei specii (prădător-gazdă) este condiționat de alte specii (prădători, paraziți, patogeni). Acest echilibru este oscilant, are caracter dinamic și poate fi dereglat de unele practici agrotehnice sau de protecția plantelor.

Entomofagii din culturile de porumb sunt puțini și există un număr relativ mic de lucrări care tratează acest subiect. Cristea și colab. (2004) în: “Porumbul. Un studiu monografic”, enumeră o serie de dușmani naturali ai speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. precum paraziții *Microbracon brevicornis* Wesm, *Lydella thomsoni* Rond. și alte specii care parazitează larvele precum *Inareolata punctoria* Rom., *Limerium alkae* Fl. et Sacht., *Exeristes roborator* Fabr, *Sinophorus crassifemur* (Ichneumonidae – Hymenoptera). Stadiile de dezvoltare ale insectei sunt predispuse la instalarea bolilor produse de bacterii (*Bacterium ontorini*, *Bacterium cristici*, *Coccobacillus gipsoni*) și fungi (*Fusarium moniliforme* - larvele din timpul verii, *Isaria farinosa* – larvele hibernante).

Cercetări referitoare la utilizarea entomofagilor pentru reducerea atacului produs de larvele de *Ostrinia nubilalis* Hbn. la porumb au fost abordate de mai mulți specialiști din domeniu.

Voicu și Mureșan (1989) au efectuat cercetări care au permis stabilirea speciilor prădătoare a dăunătorilor porumbului. Au fost identificate speciile *Orius minutus* L., *Chrysopa carnea* Steph., *Malachius aeneus* F., *Adonia variegata*, care distrug ouăle și larvele de vârstă I de *Ostrinia* de pe hibrizi extratimpurii în proporție de 1,78%.

La S.C.D.A. Turda, s-au efectuat cercetări privind controlul biologic al speciei prin intermediul *Trichogramma* spp. Specia a fost crescută în condiții artificiale, rezultatele obținute au contribuit la stabilirea tehnologiei de creștere a speciei completată cu elaborarea tehnologiei de combatere biologică pentru condițiile din Podișul Transilvaniei.

Specia *Trichogramma* face parte din genul *Trichogramma*, familia *Trichogrammatidae*, subfamilia *Chalcidoidea*, ordinul *Himenoptera*. Speciile acestui gen sunt cunoscute ca paraziți efectivi ai ouălor dăunătorilor culturilor agricole.

Cercetările privind aplicarea tratamentelor pentru combaterea *Ostrinia nubilalis* Hbn. cu tricograme au dat rezultate bune, pe de o parte, nivelul atacului

dăunătorului a fost redus și, pe de altă parte, nivelul populațiilor utile de entomofaună în agrobiocenoză a crescut (Mustea și colab, 1995).

Mureșanu și Mustea (2000) susțin că frecvențele ridicate ale atacului de peste 90% conduc la pierderi de recoltă de 20%-22%, iar rezultatele obținute în urma aplicării tratamentelor chimice și biologice, arată reducerea atacului insectei cu 20,8% - 44,1%, iar sporurile de producție realizate s-au datorat produselor utilizate.

Entomofagul *Trichogramma* spp. a înregistrat cea mai bună eficacitate, cuprinsă între 80 și 86% în reducerea atacului. Tratamentele biologice cu *Trichogramma maidis* efectuate la hibridii de porumb creați la S.C.D.A. Turda, în trei locații diferite: Turda, Mureș și Fundulea, au redus semnificativ atacul de sfredelitor, înregistrându-se sporuri de producție cuprinse între 4,0-10,0% la majoritatea hibridilor. Dintre speciile utilizate, cea mai bună eficacitate în reducerea atacului a avut-o specia *Trichogramma maidis* cu 86% și *Trichogramma evanescens* cu 80% (Mureșanu și Haș, 2005; Mureșanu și colab., 1999).

În cadrul I.N.C.D.A. Fundulea, s-au inițiat cercetări referitoare la efectuarea lansărilor cu masculi de *O. nubilalis* Hbn. sterili parțial în F1, prin iradierea cu Gamma 15 krad care au determinat reducerea populației și a atacului (Roșca și Bărbulescu, 1984; Perju, 1964).

Popov, Raranciuc și Cană (2007) menționează că pentru a combate specia *Ostrinia nubilalis* Hbn. se poate folosi produsul Trichotim, produs biologic sub formă de ouă de lepidoptere parazitare de *Trichogramma* spp., aplicată prin 1-2 lansări a circa 150,000 indivizi/ha.

În ultimii ani, s-a semnalat în culturile de porumb prezența buburuzelor (*Coccinella septempunctata*) care se hrănesc cu ponte de *Ostrinia*, având ca rezultat un număr mai scăzut de larve care pătrund în tulpinile de porumb (Georgescu și colab, 2013).

2.3. Stadiul actual al cunoștințelor privind atacul produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. (sfredelitorul porumbului) la cânepă și sorg

Sfredelitorul porumbului (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) este un dăunător polifag care atacă o serie de plante cultivate precum sorgul, cânepa, hameiul, dar și specii de buruieni (*Echinochloa crus galli*, *Artemisia vulgaris*, etc.), însă se remarcă prin atacul cel mai păgubitor pe care îl cauzează porumbului (Roșca și Rada, 2009; Bengtsson *et al.*, 2006).

Larvele mai tinere ale speciei se hrănesc cu frunze, polenul din inflorescențe, larvele de ultimele vârste creează galerii în interiorul tulpinii de porumb, a știuletelui, acest lucru conducând la pierderi din producția de boabe de 50% (Paulian și colab, 1976).

Franeta (2018) afirmă că plantele atacate de speciile *Ostrinia nubilalis* Hbn fac parte din familiile: *Poaceae*, *Polygonaceae*, *Amaranthaceae*, *Solanaceae*, *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Cannabaceae*, *Iridaceae*, *Cucurbitaceae* și *Apiaceae*.

Cultura cartofului este mai mult probabil să fie infestată de prima generație, în timp ce sorgul, bumbacul și unele dintre culturile de legume sunt mai susceptibile la atacul celei de-a doua sau a treia generații, când porumbul devine neatractiv pentru ovipoziție. S-a demonstrat că specia se poate menține singură timp de două sau mai multe generații pe unele buruieni comune din câmpul de porumb. Multe specii de buruieni prezente în câmpurile de porumb devin infestate prin migrarea larvelor în stadii mai avansate de dezvoltare (Brindley și Dicke, 1963).

Larvele se pot dezvolta pe *Caspicum annuum* și *Phaeolus vulgaris* și pot fi găsite și pe pomi fructiferi, de exemplu meri sau piersici. Aceste daune au loc în general atunci când vara este caldă și uscată, porumbul fiind la maturitate sau recoltat (www.cabi.org).

Alte studii au urmărit să descopere legătura dintre populațiile de *Ostrinia* și porumb, hamei și pelin, plante gazdă ale insectei în Franța (Pelozuelo *et al.*, 2004).

Influența atacului produs de larvele speciei *Ostrinia* a fost analizată de către Small *et al.* (2007). Studiind o vastă colecție de germoplasamă de cânepă, a observat atacul produs pe tulpina de către larve acestea determinând scăderea taliei plantei cu 9%, iar producția de fibră și calitatea acesteia s-a depreciat. Insecta a arătat o preferință pentru plantele mai mari, dar a fost indiferentă față de nivelul de tetrahidrocanabinol, principalul intoxicant al speciei *Cannabis sativa*.

Larvele se hrănesc cu țesuturile tulpinii, cuprinzând sistemul de susținere și vasele conducătoare. Efectul atacului produs de larve se materializează prin stagnarea din vegetație a plantelor tinere și scăderea capacității de producție la plantele mai mature. Dacă atacul are loc în treimea superioară, planta va emite ramuri noi care vor vegeta și înflori. În schimb, dacă atacul are loc când planta este spre sfârșitul perioadei de maturare și este localizat de la mijlocul ei către sol, se va rupe și se va usca (Șandru și colab., 1996).

Producția de fibre se diminuează din cauza distrugerii fibrelor din dreptul orificiilor create de larve, calitatea fibrelor, în special a fibrelor lungi, se micșorează în detrimentul conținutului de călți care crește.

La cânepa pentru semințe, atacul care are loc în tulpină și în axa inflorescențelor, reduce circulația substanțelor nutritive din plantă. Zonele profund afectate de atacul larvelor conduc la frângerea plantei și la scuturarea semințelor înainte de recoltare, dar exercită un efect negativ asupra plantelor din jur prin frângere și încurcarea culturii (Șandru și colab., 1996).

Cultura sorgului prezintă un interes deosebit, deoarece consumă în cantități mai reduse îngrășăminte și valorifică unele condiții de sol și climă mai bine față de porumb, recoltele fiind mai ridicate. În trecut, sorgul avea destinație în furajarea

animalor, obținerea măturilor, dar în prezent rolul său a luat amploare, sorgul zaharat fiind utilizat în industria producerii bioetanolului, industria alimentară (Pochișcanu și Druțu, 2016)

Studiile realizate de o serie de cercetători prin efectuarea de secțiuni la tulpinile de sorg, au arătat un număr redus de larve de *Ostrinia* în interiorul tulpinilor, corelat cu reducerea lungimii galeriilor, dar și a numărului de orificii.

Observațiile efectuate de Dyatlova și Frolov (1999) arată toleranța speciei la atacul larvelor, în special în fenofaza de burduf, toleranță care scade până la înflorit (Guthrie *et al.* 1984, 1985), dar care totuși este mai ridicată față de cea întâlnită la porumb.

Beres (2012b) a studiat, în perioada 2008-2010, atacul larvelor în culturile de sorg constatând că frecvența plantelor atacate a fost redusă fiind, în medie, de 10,9%. În interiorul plantelor, numărul larvelor identificate a variat de la 0,1 la 0,2, orificiile create pe plantă de larve fiind cuprinse între 0,1 și 0,5 orificii, iar numărul galeriilor create de larve în plantele de sorg au variat între 0,1 și 0,3 galerii. În ceea ce privește lungimea galeriilor, menționează dimensiuni cuprinse între 3,7 cm și 8,2 cm.

Așadar aceste culturi pot reprezenta surse favorabile pentru creșterea și dezvoltarea stadiilor speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., în cazul în care culturile de porumb nu mai oferă hrană suficientă pentru larve.

CAPITOLUL III

CADRUL NATURAL ȘI CONDIȚII CLIMATICE

CHAPTER III

NATURAL CONDITIONS AND CLIMATIC CONDITIONS

3.1 Așezarea geografică

Județul Neamț se afla în partea central - estică a României Din punct de vedere geografic. Județul Neamț se situează între paralelele 46⁰40' și 47⁰20' latitudine nordică și meridianele 25⁰43' și 27⁰15' longitudine estică. Se învecinează în nord, cu județul Suceava, la est cu județele Iași și Vaslui, în sud, se afla județul Bacău, iar la vest, județul Harghita. Județul Neamț ocupă 5890 km² ceea ce reprezintă 2,5% din teritoriul României (fig. 3.1)(Oroșanu și colab, 1983).

În alcătuirea administrativ - teritorială a județului intră două municipii (Piatra Neamț și Roman), două orașe (Bicaz și Târgu Neamț) și sunt înregistrate 70 de comune din care fac parte 347 de sate (fig. 3.1).

Localizarea județului Neamț se caracterizează prin cadru natural compus din elemente variate de relief, format din munți, văi adăpostite, depresiuni subcarpatice, dealuri domoale străbătute de numeroase cursuri de apă, acestea oferind condiții favorabile pentru dezvoltarea vieții și activității omului.

Județul Neamț prezintă elemente de relief dispuse în trepte, întrucât altitudinea începe să descrească de la vest unde ajunge la 1904 m (Masivul Ceahlău - Vârful Toaca) la 180 m (Lunca Siretului).

Cele mai reprezentative unități de relief ale județului sunt Carpații Orientali, Subcarpații Moldovenеști și Podișul Moldovenesc.

3.2. Relieful și geologia

Relieful este diversificat, fiind sub directa influență a mișcărilor tectonice, un rol major în evoluția geologică a avut-o sistemele morfoclimatice. Apariția formelor de relief se datorează sistemelor geologice care se disting de la vest la est. Astfel se disting următoarele unități tectonico-structurale (Oroșanu și colab, 1983):

- unitatea muntoasă reprezentată prin:
 - Munții Hășmaș și Bistrița, formați pe șisturi cristaline epi și mezometamorfice, respectiv sedimentar mezozoice;
 - Masivul Ceahlău, Munții Tarcău și Munții Stănișoarei care au la bază depozite mezozoice;
- unitatea subcarpatică din care fac parte depresiunile Neamț, Cracău, Bistrița Tazlău care a luat naștere din depozite de brecii, argile și gresii fine în combinație cu ghipsuri;

- unitatea de dealuri ce aparțin Podișului Central Moldovenesc care se află la est de Subcarpați; sub aspect morfologic, aceste sunt platouri structurale și cueste apărute în urma evoluției strânse dintre subcarpații și podiș, altitudinea maximă ajunge până la 450-400 m, iar structurile de monoclin au creat condiții de asimetrie a văilor;
- din structura reliefului un loc important aparține culoarul de vale al râurilor Siret și Moldova, care au o lățime de 5-6 km, în urma cărora au apărut luncile, caracterizate prin câmpii largi și terase asimetrice care au luat naștere odată cu extinderea lor.



Fig. 3.1. Harta județului Neamț (<https://blog.worldlifetimejourneys.com/neamt-map.html>)

Fig. 3.1. Neamț County Map (<https://blog.worldlifetimejourneys.com/neamt-map.html>)

3.3.Clima

Clima județului Neamț este de tip continental și prezintă particularitățile caracteristice părții de est a țării. Aceste particularități sunt în strânsă legătură cu relieful și bazinele hidrografice. Odată cu scăderea altitudinii de la vest, unde se află unitățile de relief muntoase, spre est, în dealurile subcarpatice, temperatura medie multianuală începe să crească de la 1°C ajungând treptat la 9°C (Oroșanu și colab, 1983).

În ceea ce privește precipitațiile, cele mai ridicate valori se înregistrează în zona montană, unde din masele de aer încărcate cu precipitații cad peste 700 mm. Precipitațiile se diminuează odată cu înaintarea spre est și pe fondul pătrunderii maselor de aer calde care conduc la perioade de secetă.

În regiunea de podiș se înregistrează ploi cu grindină și furtuni din cauza circulației atmosferice din partea de est, fapt care contribuie la intensificarea vânturilor.

3.4. Vegetație și fauna

Varietatea formelor de relief și a condițiilor climatice contribuie la apariția unei diversități de specii de plante și animale caracteristice elementelor de relief (Oroșanu și colab, 1983).

În zona de munte, care ocupă peste jumătate din suprafața județului, vegetație este alcătuită din arbuști, diferite specii floricole plante târâtoare, iar dintre arbori predomină molidul, bradul, zada, mestecănul, paltinul. Odată cu scăderea altitudinii până la 500 m se remarcă alte specii de foioase precum ulmul, frasinul, plopul, alunul.

În zona subcarpatică, vegetația este alcătuită din păduri de foioase ce conțin preponderent stejar și fag.

Caracteristic silvostepii sunt asociațiile ierboase și arborii scunzi.

În luncile râurilor predomină salcia, plopul, arinul.

În ceea ce privește fauna, aceasta este alcătuită din mamifere mari precum ursul, cerbul, ierul, râsul, vulpea, veverița, alături de diferite specii de păsări: cocoș de munte, ciocănitoare de munte, privighetoare, șoim.

3.5. Apele

Principalele cursuri de apă ce parcurg o bună parte din județul Neamț sunt Bistrița, cursul inferior al Moldovei și prima parte din cursul mijlociu a râului Siret. Rețeaua hidrologică prezintă o densitate medie de 0,34 km/km², lungimea râurilor depășește 2000 km. Pe teritoriul județului izvorăsc următoarele cursuri de apă: Ozana, Cracău, Tarcău, Valea Neagră (Oroșanu și colab, 1983).

De asemenea, pe teritoriul județului au fost amenajate o serie de lacuri al căror scop este hidroenergetic, piscicol, de agrement sau pentru irigații.

Precipitațiile sunt cele mai importante de surse de alimentare, iar evapotranspirația este principală modalitate prin care apa se consumă.

3.6. Caracterizarea solului

Solurile se diferențiază în funcție de unitatea de relief (Oroșanu și colab, 1983):

- în zona montană se întâlnesc soluri silvestre brune acide, brune podzolice și rendzine brune;
- în zona dealurilor pericarpatică se găsesc solurile argililoruviale, cenușii;
- în zona silvostepii, sunt identificate soluri din clasa cernoziomurilor (Puiu și colab., 1983);

- luncile principalelor cursuri de apă au în componența soluri iluviale, lăcoviști și aluviuni, iar cernoziomurile levigate și levigat podzolice alcătuiesc solul insulelor de pe terasa râurilor principale.

3.7. Cadru organizatoric și instituțional al SCDA Secuieni

La 26°51'00" longitudine estică și 46°51'15" latitudine nordică se află Stațiunea de Cercetare - Dezvoltare Agricolă Secuieni. Unitatea este situată în județul Neamț în partea de S-E (Fig 3.2.).

Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă Secuieni a fost înființată la 1 ianuarie 1962, când s-a realizat unificarea cercetării agricole din zonă, iar fosta stațiunea I.C.A.R. Târgu-Frumos s-a transferat la Secuieni în scopul ridicării nivelului agriculturii practicate în partea de Nord-Vest a Podișului Central Moldovenesc, în condițiile nu prea prielnice ale unui climat temperat continental, cu un regim sărac în precipitații (Oroșanu și colab, 1983).

Sub aspect agroecosistemic, zona face parte din Podișului Central Moldovenesc. Rezultatele experimentale obținute de unitate sunt valorificate de fermierii din județele Neamț, Bacău și partea de nord a județului Vrancea.



Fig. 3.2. Localizarea S.C.D.A. Secuieni (foto original)

Fig. 3.2. A.R.D.S. Secuieni location (original foto)

(www.google.com/maps/place/SCDA+SECUIENI)

Vegetația și solurile prezintă caracteristicile care derivă de la descreșterea altitudinală a reliefului dinspre unitatea de orogen, către exterior și la unele interferențe ale elementelor central și est europene cu diferențieri locale, în funcție de condițiile climatice și cele geomorfologice (tabelul 3.1.) (Mihailă, 1996).

Tabelul 3.1./Table 3.1.

Descrierea mediului natural (după Mihailă, 1996)
Description of the natural environment (after Mihailă, 1996)

Geologia terenului	- Fizico-geografic, teritoriul zonei face parte din peisajul de ansamblu al țării noastre, strâns legat de poziția geografică sub formă de trepte concentrice și descendente ale reliefului. Se explică astfel de ce partea vestică este mai înaltă, peisajul este de origine central european, aparținând zonei forestiere, iar în est și sud-est, o dată cu scăderea altitudinii reliefului sub 250 m, este înlocuit ușor de silvostepă. - morfostructural, cea mai mare parte a zonei aparține Platformei Moldovenești în urma evoluției paleogeografice, formațiunile geologice de suprafață aparțin miocenului în jumătatea nordică și polienului în cea sudică, având o structură monoclinală (NV-SE-8 ‰). -formațiunile sunt alcătuite dintr-un complex de argile și marne cu alternanțe de nisipuri, iar în diverse sectoare, se adaugă unele orizonturi subțiri de gresie, calcare, conglomerate, prundișuri etc.
Relieful	- relieful zonei este monoclinal și alcătuit din interfluvii și văi orientate în principal NV-SE, platouri structurale, aliniamente de cuiește tipice pentru morfologia arealului. Dintre trăsăturile caracteristice, enumerăm văile largi, cu 7-8 terase, ale căror altitudini relative depășesc uneori 170-200 m, frecvența și dezvoltarea alunecărilor de teren, a celorlalte procese de versant. - s-a format pe cantități importante de aluviuni grosiere lăsate de retragerea apelor mărilor; - prin mișcările tectonice care s-au înregistrat, au apărut forme de reprezentare prin coline și dealuri; - sub aspect practic pentru om, acest relief prezintă câmpuri interfluviale întinse, lunci și terase, care pot fi utilizate ca teren arabil.

Zona unde se găsește unitatea este caracterizată printr-un climat de tip temperat continental (D.f.b.x–Köppen), înregistrându-se primăveri scurte, veri răcoroase și ierni aspre.

Regimul termic

Datele climatice au fost colectate de la Stația Meteorologică proprie a unității, amplasată în apropierea câmpurilor experimentale, care a fost înlocuită, în anul 2016, cu o stație meteorologică nouă și automatizată.

Climatul zonei prezintă un caracter temperat continental, temperatura medie multianuală (1962-2016) fiind de 8,9°C (tabelul 3.2.).

Temperatura medie înregistrată în perioada 2012-2021 este de 10,0°C, cu 1,1 °C mai mult față de normală, fapt care susține tendința de încălzire a zonei.

Analizând ultimii zece ani, se remarcă faptul că trei ani au înregistrat temperaturii medii anuale apropiate de media multianuală, doi ani au avut abateri de peste 2°C față de media multianuală, iar cinci au înregistrat temperaturi medii mai ridicate cu peste un 1°C față de media multianuală (tabelul 3.2.).

Analizând anii după abaterile înregistrate se constată că trei ani agricoli au fost normali, cinci din cei zece ani s-au caracterizat ca fiind călduroși, iar doi ani au fost foarte călduroși fapt care arată că zona este afectată de schimbările climatice.

Regimul pluviometric

Suma medie anuală a precipitațiilor, pentru perioada 1962-2016, a fost de 554,3 mm, neuniform repartizate pe parcursul perioadei de vegetație a plantelor și s-a constatat că în ultimii 10 ani precipitațiile au început să scadă (tabelul 3.3).

Cele mai reduse cantități de apă căzute s-au înregistrat în anii agricoli 2014/2015 și 2019/2020, când deficitul a fost de -200,8 mm și -168,3 mm, acești ani fiind încadrați în categoria anilor foarte secetoși.

Anii agricoli 2011/2012 și 2020/2021 au înregistrat cu 115,1 mm și 144,5 mm mai puțin din media anuală, fiind caracterizați secetoși.

Cantitățile de apă căzute pe parcursul anului agricol 2018/2019 au fost mai reduse cu -94,1 mm față de media multianuală ceea ce a condus la încadrarea sa în anii mai puțin secetoși (tabelul 3.3.).

Suma precipitațiilor înregistrate pe parcursul anilor agricoli 2012/2013, 2013/2014, 2015/2016 și 2017/2018 a fost apropiată de media multianuală, cei patru ani fiind normali din punct de vedere pluviometric.

Cel mai bogat an agricol în precipitații a fost 2016/2017 cu 681,1 mm fiind considerat ploios.

Analizând perioada 2012-2021, se observă că abaterea înregistrată față de media multianuală este de -61,5 mm (tabelul 3.3).

Umiditatea relativă a aerului (%)

Prezența vaporilor de apă în atmosferă se poate măsura prin umiditatea relativă a aerului. Variații apar de la un anotimp la altul, cele mai scăzute valori fiind înregistrate în lunile de vară, iar cele mai ridicate în lunile de iarnă.

În perioada 2012-2021, umiditatea aerului a fost cuprinsă între 82% și 90%.

Lunile de iarnă au înregistrat umidități relative cuprinse, în medie, între 92 și 95%. În primăvară, se remarcă luna aprilie care a înregistrat, în medie, cel mai mic grad de saturație a aerului cu vaporii de apă, de 77%, restul lunilor având valori peste 80% (tabelul 3.4.).

Vara se remarcă faptul că valorile umidității relative au fost apropiate de 80%. Însă temperaturile ridicate și lipsa precipitațiilor din luna august și septembrie a condus la scăderea umidității din aer, care a avut valori în jur de 78% - 79% (tabelul 3.4.).

Tabelul 3.2. /Table 3.2.

Temperaturile medii lunare și anuale (°C) înregistrate în perioada 2012-2021, Secuieni - Neamț
Average monthly and annual temperatures (°C) recorded in the period 2012-2021, Secuieni – Neamț

Luna	An agricol										Med. (1962- 2016)	Med. 2012- 2021	Ab.
	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015	2015/ 2016	2016/ 2017	2017/ 2018	2018/ 2019	2019/ 2020	2020/ 2021			
X	7.8	10.8	10	8.8	8.9	7.4	10	11.3	10.8	12.7	9.1	9.9	0.8
XI	1.7	5.1	7.1	3.2	5.5	3	4.8	2.6	7.8	3.9	3.5	4.5	1.0
XII	1	-5.4	-0.5	-1.1	1.5	-0.4	2.3	-2	1.8	1.7	-1.7	-0.1	1.6
I	-3.4	-5	-2.6	-1.6	-3	-5.7	-1.8	-3.8	-0.6	-0.7	-3.9	-2.8	1.1
II	-10.7	-1.1	-1.7	-0.2	4.2	-1.8	-2.3	0.9	3.4	-0.4	-2.2	-1.0	1.2
III	2.2	0.8	7.1	4.5	5.7	7	0.1	6.8	6.2	2.9	2.8	4.3	1.5
IV	11.7	11.5	10	9.5	13.5	9.1	14.3	9.7	10	7.5	9.5	10.7	1.2
V	16.8	17.7	15.5	16.6	14.8	15.4	17.8	15.3	13.9	14.7	15.4	15.9	0.4
VI	21.1	19.9	18.2	20.1	20.3	20.3	20	21.3	20	19.2	18.8	20.0	1.2
VII	23.5	20.5	20.8	22.8	21.7	20.4	20.3	20.1	20.9	22.2	20.4	21.3	0.9
VIII	21.3	20.6	20.6	22.4	20.6	21.2	21.5	21.2	22.2	20.5	19.5	21.2	1.7
IX	17.9	14.2	15.8	18.4	17.3	16.3	16.3	16.1	16.1	14.4	15	16.3	1.3
Med.	9.2	9.1	10.0	10.3	10.9	9.4	10.3	10.0	11.0	9.9	8.9	10.0	1.2
Ab.	0.3	0.2	1.1	1.4	2	0.5	1.4	1.1	2.3	1.0	-	-	-
Caract.	normal	normal	călduros	călduros	foarte călduros	normal	călduros	călduros	foarte călduros	călduros	-	-	-

Precipitațiile medii lunare și anuale (°C) înregistrate în perioada 2012-2021, Secuieni - Neamț
Average monthly and annual precipitation (°C) recorded in the period 2012-2021, Secuieni – Neamț

Tabelul 3.3. /Table 3.3.

Luna	Anul agricol											Med. (1962- 2016)	Med. 2011- 2021	Ab
	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015	2015/ 2016	2016/ 2017	2017/ 2018	2018/ 2019	2019/ 2020	2020/ 2021				
X	30.6	23.8	14.8	44.8	78	180.6	53.4	0.6	33.0	27.2		38.2	48.7	10.5
XI	4.4	15.8	38.8	38.6	30.4	57.4	26.8	39.6	14.6	7.4		28.4	27.4	-1.0
XII	14	35.4	11.4	38.5	4	3.6	17.0	29.4	6.2	38.2		25.4	19.8	-5.6
I	15.6	14.2	22.6	8.8	12	7.3	17.2	34.8	2.0	12.2		20.1	14.7	-5.4
II	36.6	28.8	6.8	16	14.3	17.0	26.8	21.0	16.0	10.8		19.5	19.4	-0.1
III	28.2	33.4	26.4	43.4	29.4	101.6	52.6	4.2	10.2	31.8		26.9	36.1	9.2
IV	68	38.2	77.8	25.4	42	54.4	14.8	38.0	1.2	23.8		46.9	38.4	-8.5
V	108.6	51.4	96.2	5.6	120.2	59.4	23.4	95.0	69.6	31.4		65.7	66.1	0.4
VI	53.8	146	66.6	34	161	49.4	140.4	55.8	72.6	79.4		85.0	85.9	0.9
VII	19	76.4	91.1	51	4	72.2	137.8	46.6	39.0	51.6		82.3	58.9	-23.4
VIII	26.4	42	37	12.6	32	23.0	4.0	20.4	51.2	76.8		60.2	32.5	-27.7
IX	24	42.6	9.2	24.8	48.6	55.2	11.8	64.8	60.4	9.2		45.7	35.1	-10.6
Med.	429.2	548.0	498.7	343.5	575.9	681.1	526.0	450.2	376.0	399.8		544.3	482.8	-61.5
Ab.	-115.1	3.7	-45.6	-200.8	31.6	136.8	-18.3	-94.1	-168.3	-144.5		-	-	-
Caract.	secetos	normal	normal	foarte secetos	normal	ploios	normal	mai puțin secetos	foarte secetos	secetos		-	-	-

Tabelul 3.4. /Table 3.4.

Umiditatea aerului (%), valorii lunare și anuale înregistrate în perioada 2012-2021, Secuieni - Neamț
Air humidity (%), monthly and annual value recorded in the period 2012-2021, Secuieni – Neamț

Luna	Anul agricol										Med
	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015	2015/ 2016	2016/ 2017	2017/ 2018	2018/ 2019	2019/ 2020	2020/ 2021	
X	83	86	88	90	88	91	86	79	93	94	88
XI	90	95	91	96	87	93	96	97	97	96	94
XII	93	96	91	98	93	86	95	97	97	99	95
I	90	96	96	94	89	90	97	97	91	96	94
II	88	96	98	91	90	93	96	93	85	92	92
III	83	88	82	89	81	87	94	73	79	86	84
IV	79	80	86	72	75	78	76	79	59	84	77
V	79	76	82	72	80	80	74	88	80	84	80
VI	79	86	83	70	85	80	85	88	86	88	83
VII	73	79	86	74	75	85	91	85	82	86	82
VIII	72	78	81	71	76	78	84	81	74	85	78
IX	73	81	76	78	75	81	81	79	79	86	79
Med	82	86	87	83	83	85	88	86	84	90	85

Caracterizarea solului

Pe prima terasă a râului Siret sunt situate câmpurile experimentale ale unității unde se sunt predominante solurile „cernoziom” (Cz) și „brun eumezobazic molic”(BM-mo).

În zona Secuieni, subtipul predominant de sol este cernoziom (faeoziom) cambic sau cernoziom levigat, având următoarele caracteristici (Lupu, 2007): un conținut foarte bun în fosfor mobil (P_2O_5) de 95 de ppm, respectiv de potasiu mobil (K_2O) de 400 ppm; conținutul în azot total este de 0,165%, iar după valoarea pH a solului (7,05) se încadrează în clasa solurilor slab acide; conținutul în humus este cuprins între 2,55-3,1%, iar saturația în baze variază între 84-91%; alte caracteristici: densitate aparentă (1,26-1,33 g/cm³), porozitate totală (50-52%), coeficient de ofilire (11,5- 12,1%) (Lupu, 2007).

Subtipul de sol faeoziom cambic sau cernoziom levigat prezintă în partea superioară a profilului de sol a unui orizont de bioacumulare de tip „Am” închis la culoare și sub adiacent un orizont de argilizare de tip „Bv”.

3.8. Aprecieri generale asupra cadrului natural

Zona în care Stațiunea de Cercetare - Dezvoltare Agricolă Secuieni face parte din sub aspect ecosistemic din Podișul Central Moldovenesc.

Solul este caracterizat structura sa în etaje, fiind puternic influențată de relieful zonei, condițiile de climă și floră.

Flora depinde de zona, în regiunile muntoase se află vegetație forestieră, păduri de gorun-stejar, iar la altitudini mici, se întâlnește vegetație caracteristică silvostepii.

Regimul climatic al zonei este de tip temperat - continental, cu primăveri scurte, veri răcoroase și ierni aspre.

Condițiile de relief și climă de care beneficiază amplasarea câmpurilor experimentale ale Stațiunii de Cercetare - Dezvoltare Agricolă Secuieni conduc la obținerea de producții ridicate la cele mai importante specii de plante: cereale de toamnă și primăvară, porumb, floare - soarelui, soia, mazăre, cânepă.

Numărul mare de culturi agricole atrage după sine apariția și evoluția unei diversități de specii de dăunători care prin atacurile produse de adulți și/sau larve produc pierderi însemnate de producție.

Prin urmare, este necesar un efort continuu de monitorizare a dăunătorilor din cultura de porumb și asigurarea protecției sănătății plantelor împotriva organismelor dăunătoare.

PARTEA A II – A: CONTRIBUȚII PROPRII
CAPITOLUL IV
SCOPUL ȘI OBIECTIVELE TEMEI DE CERCETARE,
MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

PART II : OWN CONTRIBUTIONS
CHAPTER IV
PURPOSE AND OBJECTIVES OF THE RESEARCH TOPIC,
RESEARCH MATERIAL AND METHOD

4.1. Scopul și obiectivele temei de cercetare

Scopul principal al tezei l-a constituit morfologia și biologia dăunătorului *Ostrinia nubilalis* Hbn., influența factorilor tehnologici în reducerea atacului la porumb, evoluția atacului la alte specii cultivate și limitarea pierderilor de producție în condițiile pedoclimatice din Centrul Moldovei.

În cercetările efectuate în perioada 2019-2021, ne-am propus următoarele obiective:

a. Morfologia speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei prin:

- măsurătorii biometrice la stadiile de larvă, larvă matură, pupă și adult.

b. Bioecologia speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei prin:

- Durata stadiilor dăunătorului;
- Curba de zbor și vârful de zbor maxim al adulților;
- Durata ciclului biologic al speciei în condițiile din Centrul Moldovei.

c. Atacul produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. (sfredelitorul porumbului) la unele culturi agricole în condițiile din Centrul Moldovei: sorg, cânepă.

d. Factori tehnologici care influențează atacul larvelor de *Ostrinia nubilalis* Hbn. la porumb prin:

- Epoca de semănat;
- Genotipul ales în funcție de varietate și de grupa de precocitate (FAO);
- Combaterea chimică a larvelor;
- Influența combaterii chimice a larvelor la porumbul semănat în diferite epoci.

4.2. Materialul și metoda de cercetare

4.2.1. Morfologia stadiilor speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Odată cu identificarea stadiilor speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în câmpul experimental, au fost colectate 100 de exemplare de larve, pupe și adulți. Acestea au fost aduse în laborator unde s-au efectuat determinări biometrice ce au constatat în măsurători pentru determinarea lungimei și cântărirea pentru stabilirea greutateii fiecărui stadiu.

4.2.2. Bioecologia speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei

a. Durata stadiilor dăunătorului.

Observații și determinările s-au efectuat prin intermediul unui izolator entomologic amplasat în cadrul unității, unde au fost simulate condițiile din natură. Dimensiunile izolatorului sunt 2,5 m x 2,5 m x 1,5 m și este acoperit cu plasă antițânțari care împiedică pătrunderea altor insecte în interior, în scopul efectuării cu precizie și meticulozitate a observațiilor (fig.4.1.).

Materialul biologic a fost colectat în toamnă, reprezentat prin tulpini de porumb care prezentau semne de atac, orificii și larve și a fost depozitat în izolator. Partile de plantă cu larve au fost acoperite cu sol pentru a simula condițiile de hibernare. Astfel, prin intermediul larvelor hibernate, s-a asigurat materialul necesar pentru efectuarea cercetărilor de biologie.

În primăvară, în interiorul izolatorului au fost semănate plante de porumb pentru a urmări stadiile ale insectei cu scopul de a monitoriza apariția și durata fiecărui stadiu de dezvoltare.

Pe plantele de porumb răsărite în izolator s-au efectuat observații și determinări periodice notându-se apariția stadiilor de pupă, adulți, depunerea pondei, apariția larvelor, a modului de atac precum și durata fiecărui stadiu.

Observațiile au fost continuate și în câmpul experimental, în culturile de porumb. Au fost marcate plantele care prezentau ponde depuse de femelele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. Acestea au fost verificate periodic, pe parcursul înregistrării vârfului maxim de zbor al adulților, pentru a urmări evoluția ouălor, notarea eclozării larvelor și modul de atac al larvelor.

b. Curba de zbor și vârful de zbor maxim al adulților.

Observațiile efectuate ne-au ajutat să stabilim curba de zbor și vârful maxim de zbor a speciei în condițiile din Centrul Moldovei.

Curba de apariție rezultă din observațiile efectuate în urma colectării adulților de la capcanele utilizate în câmpul experimental. Datele obținute sunt introduse într-un sistem de coordonate, unde abcisa este reprezentată de perioadă, iar ordonata de numărul de exemplare colectat. Graficul obținut va conține începutul, maximum de apariție și sfârșitul acesteia.



Fig 4.1. Izolator entomologic (foto original)
Fig. 4.1. Entomological isolator (original foto)

Curba de zbor se întocmește în același mod, reprezentarea sa se realizează pe baza capturilor de la capcanele luminoase în urma căruia se stabilește curba de zbor sau evoluția activității propriu zise a adulților. Utilizarea capcanelor cu feromoni ilustrează activitatea de împerechere a insectei.

Cercetările s-au desfășurat pe parcursul anilor 2019-2021, începând din primăvară, de la apariția primilor adulți și până la încheierea zborului insectei. Pentru stabilirea curbei de zbor a speciilor s-au utilizat două tipuri de capcane după cum urmează:

Colectarea materialului biologic prin intermediul Capcanei luminoase

Capcana luminoasă este alcătuită dintr-un tub colector, vas colector, sursă de iluminat, acestea fiind așezate într-o cușcă de lemn, care previne degradarea colecturilor de precipitații.

Capcana luminoasă se folosește pentru atragerea insectelor zburătoare. Sursa de iluminat este așezată deasupra unui tub colector la capătul căruia este un bol înalt în care este pus tifon îmbibat în cloroform. Insectele care se apropie de sursa de iluminat sunt amețite de cloroform și cad prin tub în bol. Pentru a proteja bolul colector și tubul de intemperii, acesta este amplasat în interiorul unei cuști de lemn vopsite în alb. Seara, sursa de iluminat este aprinsă și lăsată peste noapte, tifonul este umezit cu cloroform, iar dimineață capcana este vizitată. Sunt colectate insectele în vase Petri, etichetate cu data din ziua respectivă. Insectele sunt determinate pe specii în laborator și sunt înscrise în registrul capcanei luminoase.

Colectarea adulților speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. s-a realizat prin intermediul capcanei luminoase existente în cadrul Stației meteo ce aparține Stațiunii de Cercetare - Dezvoltare Agricolă Secuieni. Colectarea adulților s-a realizat zilnic în perioada 1 aprilie - 30 septembrie (fig. 4.2.).

Colectarea materialului biologic prin intermediul capacanelor cu feromoni sexuali AtraOSGAM

Capcana Delta conține o plăcuță încleiată (rezistent la umiditate, praf, resturi vegetale) pe suprafața căreia este așezat un dop cu momeală și un dispenser cu atractant. Nada feromonală conține feromon sexual emis de mascul în scopul captării femelelor și dispenser cu atractant în scopul captării ambelor sexe. Captarea se face cu ajutorul curselor Delta fixate la 0,5-1 m de la nivelul solului, momeala fixându-se în centrul capcanei cu adeziv.

Observațiile la capcane s-au efectuat săptămânal când s-au notat colecturile și s-au curățat sau înlocuit plăcuțele cleioase (fig. 4.3).

c. Ciclul biologic al speciei în condițiile din Centrul Moldovei

S-au efectuat determinări și observații în câmpul experimental privind apariția stadiilor, durata dezvoltării, rezultate care au fost corelate cu regimul climatic (termic, pluviometric și umiditatea relativă), date înregistrate la Stația meteo a unității.

Stadiile urmărite au fost: ou, larvă, pupă și adult. Au fost notate data primei și a ultimei apariții, temperaturile zilnice, precipitațiile căzute, date care apoi au fost centralizate.



Fig.4.2. Capcana luminoasă
(foto original)

Fig. 4.2. Light trap (original foto)



Fig. 4.3. Capcană cu feromoni sexuali
AtraOSGAM (foto original)

Fig 4.3. Trap with sex pheromones AtraOSGAM
(original foto)

Stadiul de ou a fost notat prin observații efectuate asupra plantelor de porumb, odată cu capturarea primilor adulți la capcane. Notările s-au efectuat periodic, plantele unde au fost identificate ponte fiind marcate pentru a determina evoluția ouălor. S-a notat data primelor ponte și a ultimelor depuse, pentru a stabili perioada în care are loc depunerea ouălor. La fiecare notare a fost determinat aspectul ponte: în stadiu normal (viabilă), dehidratată/uscată sau eclozată.

S-a calculat durata stadiului, suma temperaturilor utile la apariția stadiului ($t_n - 10^\circ\text{C}$), temperatura maximă, temperatura medie și suma precipitațiilor.

Stadiul de larvă a fost monitorizat în continuare pe plantele care prezentau pontele insectei. A fost notat apariția primelor și a ultimelor larve și modul de atac.

În toamnă, au fost colectate tulpini de porumb cu larve pentru a determina evoluția larvelor mature peste iarnă.

În primăvară, au fost colectate din câmp tulpini cu atac pentru a nota evoluția larvelor mature peste iarnă. S-a calculat frecvența atacului, numărul de orificii și procentul de larve vii și moarte.

În perioada de vegetație a porumbului, după eclozarea larvelor, s-au efectuat secționări care au cuprins plantele marcate unde s-au identificat ponte și plante care prezentau semne ale atacului în vederea stabilirii duratei stadiului și pentru a nota evoluția larvelor.

Stadiul de pupă a fost determinat prin analiza părților de plantă care au fost depozitate în izolator. Tulpinile care aveau în interior larve, au fost verificate pentru a nota apariția primelor și a ultimelor pupe, precum și evoluția acestora, stabilindu-se durata stadiului.

Stadiul de adult a fost stabilit prin monitorizarea pupelor din izolator, respectiv prin determinările efectuate asupra colecturilor de la capcanele cu feromoni și capcana luminoasă. S-a stabilit începutul și sfârșitul zborului precum și vârful maxim de zbor.

4.2.3. Factorii tehnologici care influențează atacul larvelor de *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Pentru a ne atinge obiectivele propuse, în perioada 2019 - 2021, în câmpul experimental al Stațiunii de Cercetare - Dezvoltare Agricolă Secuieni - Neamț au fost înființate o serie de experiențe.

Experiențele s-au amplasat pe un sol de tip cernoziom cambic tipic, cu pH-ul în apă 6,29, conținutul în humus 2,3, indicele azot 2,1, conținut în P_2O_5 mobil de 39 ppm și conținutul în potasiu mobil a fost de 161 ppm K_2O mobil.

Cultura de porumb a fost înființată respectând tehnologia de cultivare a acestei specii în condițiile din Centrul Moldovei (Trotuș și colab., 2020).

Planta premergătoare a fost floarea - soarelui, specie care permite efectuarea în condiții optime a lucrărilor solului în toamnă. Lucrarea de bază a solului, arătura de toamnă, a fost efectuată la o adâncime de 20 cm (29.10.2018; 28.10.2019; 05.11.2020). În primăvară s-au efectuat treceri cu grapa cu discuri și grapa cu colți reglabili (15.03.2019; 03.03.2020; 13.04.2021) pentru a păstra apa în sol, distrugerea buruienilor și uniformizarea terenului.

Patul germinativ a fost pregătit în preziua semănatului, solul fiind bine nivelat și mărunțit. În primăvară, fertilizarea s-a realizat cu doză de 200 kg/ha îngrășământ complex (20:20:0)(02.04.2019; 15.03.2020; 30.03.2021).

Semănatul s-a efectuat cu semănătoarea Kleine, la distanța de 70 cm între rânduri, respectându-se epoca optimă de semănat în condițiile din Centrul Moldovei.

În experiențele amplasate în câmpul experimental, desimea optimă la semănat a fost de 68.000 b.g./ha. Pentru combaterea buruienilor, s-au efectuat erbicidări în preemergență cu Adengo 0,4 l/ha și o prașilă mecanică în vegetație.

➤ **Factorii studiați în experiența monofactorială**

Experiențele monofactoriale amplasate în câmpul experimental al S.C.D.A. Secuieni au avut scopul de a stabili influența unor factori tehnologici în reducerea atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. Dintre factorii tehnologici experimentați, în scopul prevenirii și controlul speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., au făcut parte: epoca de semănat, genotipul cultivat și combaterea chimică a larvelor cu ajutorul unor insecticide aplicate pe vegetație (fig. 4.4.).

Variantele experimentale corespunzătoare factorilor studiați:

1. Epoca de semănat: (Hibridul Turda star)

V₁ - Epoca I - semănat timpuriu în prima decadă a lunii aprilie

V₂ - Epoca II - semănat în a doua decada a lunii aprilie

V₃ - Epoca III - semănat la sfârșitul lunii aprilie-începutul lunii mai

2.a. Genotipul ales în funcție de varietate:

V₁ - porumb cu bobul sticlos – Vibrion (290)

V₂ - porumb cu bobul dentat tropical – Inventive (300)

V₃ - porumb cu bobul dentat tropical –Method (380)

V₄ - porumb cu bobul dentat – Kerala (400)

V₅ - porumb zaharat – Deliciul Verii

2.b. Genotipul ales în funcție grupa de maturitate (FAO) :

V₁ - Turda 248 – FAO 300

V₂ - Turda 344 – FAO 370

V₃ - Turda 332 – FAO 390

V₄ - Olt – FAO 430

V₅ - Messir – FAO 500

3. Combaterea chimică a larvelor:

V₁ - Martor netratat

V₂ - Coragen – 0,175 l/ha (cyantraniliprol 200 g/L)

V₃ - Decis Mega 50 EW – 0,075 l/ha (deltametrin 50 g/l)

V₄ - Mavrik 2 F – 0,2 l/ha (tau-fluvalinat 240 g/L)

V₅ - Mospilan 20 SG – 0,1 kg/ha (acetamiprid 200 g/kg)

V₆ - Fastac Active – 0,3 l/ha (alfa-cipermetrin 50 g/l)

Parametrii parcelei experimentale pentru experiențele monofactoriale

Suprafața semănată	28 mp
Suprafața recoltată	10 mp
Nr. rânduri	4
Lungimea parcelei	7 m
Lățimea parcelei	2,8 m
Distanța între rânduri	70 cm

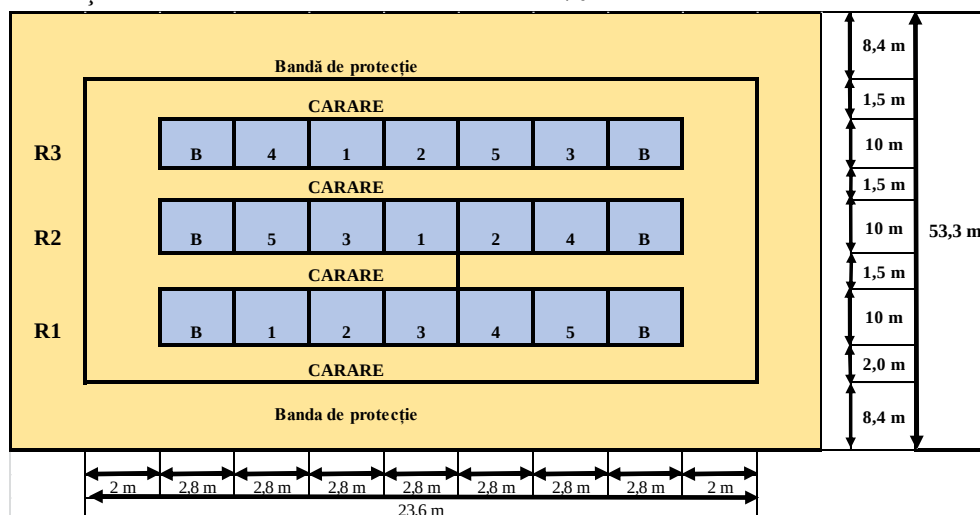


Fig. 4.4. Schema de amplasare în câmpul experimental a experienței monofactoriale
Fig. 4.4. Scheme of placement in the experimental field of the monofactorial experiment

➤ Factorii studiați în experiența bifactorială

Prin identificarea factorilor care influențează reducerea populației de larve a insectei *Ostrinia nubilalis* Hbn., s-a considerat necesar să se cunoască influența interacțiunii unor factori.

A fost amplasată o experiență bifactorială, după metoda parcelelor subdivizate, în trei repetiții, de tipul A x B, unde factorul A a fost reprezentat de epoca de semănat, iar factorul B de combaterea chimică a larvelor cu insecticide, cu următoarele graduări (fig 4.5.):

Factorul A: Epoca de semănat cu trei graduări

- ✓ a₁ - Epoca I - semănat timpuriu în prima decadă a lunii aprilie
- ✓ a₂ - Epoca II - semănat în a doua decada a lunii aprilie
- ✓ a₃ - Epoca III - semănat la sfârșitul lunii aprilie-începutul lunii mai

Factorul B: Combaterea chimică a larvelor cu șase graduări

- ✓ b₁ - martor netratat
- ✓ b₂ - Coragen - 0,175 l/ha (cyantraniliprol 200 g/L)
- ✓ b₃ - Decis Mega 50 EW – 0,075 l/ha (deltametrin 50 g/l)
- ✓ b₄ - Mavrik 2 F – 0,2 l/ha (tau-fluvalinat 240 g/L)
- ✓ b₅ - Mospilan 20 SG – 0,1 kg/ha (acetamiprid 200 g/kg)

✓ b₆ - Fastac Active – 0,3 l/ha (alfa-cipermetrin 50 g/l)

Hibridul semănat a fost Turda Star, asigurându-se densitate de 69.000 b.g./ha. Tratatul chimic împotriva larvelor speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. s-a efectuat în aceeași zi pentru fiecare epoca (prima decadă a lunii iulie) cu aparatele de stropit portabile.

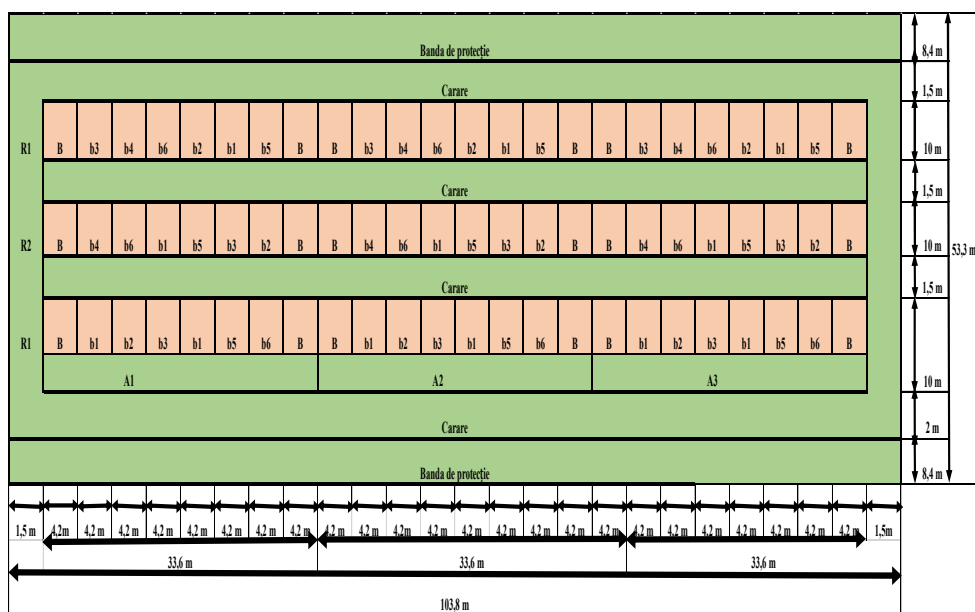


Fig. 4.5. Schema de amplasare în câmpul experimental a experienței bifactoriale epoca de semănat x combaterea chimică a larvelor

a₁- epoca I; a₂ – epoca II; a₃ - epoca III; b₁ - martor netratat; b₂ - Coragen - 0, 175 l/ha; b₃ - Decis Mega 50 EW - 0,075 l/ha; b₄- Mavrik 2 F – 0,2 l/ha; b₅ - Mospilan 20 SG - 0,1 kg/ha; b₆ - Fastac Active – 0,3 l/ha

Fig. 4.5. Scheme of placement in the experimental field of the bifactorial experiment sowing epoch x chemical control of larvae

a₁- epoch I; a₂ - epoch II; a₃ - epoch III; b₁ - untreated variant; b₂ - Coragen - 0, 175 l/ha; b₃ - Decis Mega 50 EW - 0,075 l/ha; b₄ - Mavrik 2 F – 0,2 l/ha; b₅ - Mospilan 20 SG - 0,1 kg/ha; b₆ - Fastac Active – 0,3 l/ha

Parametrii parcelei experimentale pentru experiența bifactorială

Suprafața semănată 42 mp
 Suprafața recoltată 14 mp
 Nr. rânduri 6
 Lungimea parcelei 10 m
 Lățimea parcelei 4,2 m
 Distanța între rânduri 70 cm

4.2.4. Atacul produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. (sfredelitorul porumbului) la unele culturi agricole în condițiile din Centrul Moldovei: sorg, cânepă

Culturile unde a fost monitorizat atacul produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. și care au constituit obiectul observațiilor și determinărilor, au fost cânepă și sorgul.

Tehnologia de cultivare a acestor specii a fost cea specifică condițiilor din Centrul Moldovei (Trotuș și colab., 2020).

La cele două culturi au fost recoltate probe de plante la finalul perioadei de vegetație. A fost notat atacul prin secționarea plantelor și stabilirea parametrilor: frecvența plantelor atacate; numărul mediu de orificii/plantă; numărul mediu de galerii/plantă; numărul mediu de larve/plantă; lungimea medie a galeriilor (cm).

4.3. Materialul biologic și produsele utilizate în efectuarea cercetărilor

Pentru obținerea unor rezultate concrete cu privire la influența pe care o dețin factorii studiați în reducerea atacului, s-a utilizat un material diversificat de genotipuri de porumb și produse fitosanitare.

Deliciul Verii - grupa de precocitate “foarte timpurie” 100-200 (80-90 zile de la semanat la maturitatea tehnică), hibrid zaharat simplu, randament boabe crude: 65%, cu un potențial de producție de 16-20 t/ha știuleți; conținutul ridicat de zaharuri în boabe, capacitatea de păstrare a calităților gustative după recoltare (3-4 zile la temperatura de 4°C).

Vibron – grupa FAO 290, hibrid simplu cu bob sticlos pentru mălai, plante cu talie mare, ideal pentru siloz timpuriu, potențial producție - 14.000 kg/ha.

Inventive - grupa FAO 300, hibrid simplu cu genetică tropical dent, stabil, randament de uscarea rapidă a boabelor, tolerant la secetă, potențial de producție: 14.000 kg/ha, pretabil la culturi succesive.

Turda 248 - grupa FAO 300, hibrid simplu, semitimpuriu cu bob dentat, cu rezistență bună la temperaturile scăzute din prima perioadă a vegetației și la căderea plantelor, rezistență mijlocie la frângerea tulpinilor, toleranță bună la secetă, arșita și șiștăvirea boabelor, potențialul de producție de 9.000-14.000 kg/ha (Bacău).

Turda Star - grupa FAO 370, hibrid trilinear, bob dentat, semitimpuriu, rezistență bună la temperaturile scăzute din prima parte a perioadei de vegetație, la cădere și frângere, secetă, arșiță, șiștăvirea boabelor, la boli și dăunători; potențial de producție de 10.000-12.800 kg/ha.

Turda 344 – grupa FAO 380, hibrid trilinear, cu bob dentat, mediu rezistent la *Ostrinia*, rezistență bună la cădere, frângerea tulpinilor și la temperaturile scăzute din primăvară, potențial de producție de 9.500 kg/ha.

Method - grupa FAO 380, hibrid simplu cu genetică tropical dent, efect de compensare foarte bun, obținere de siloz timpuriu în zonele submontane, potențial producție 14.500 kg/ha.

Turda 332 – grupa FAO 390, hibrid simplu, semitimpuriu, cu bob dentat, cu rezistență bună la temperaturile scăzute din prima perioadă a vegetației și la căderea plantelor, rezistență mijlocie la frângerea tulpinilor, toleranță bună la secetă, arșița și șiștăvirea boabelor; potențial de producție de peste 9000 kg/ha.

Kerala – grupa FAO 400, hibrid simplu dentat, talie redusă, inserție joasă a știuletelui, potențial de producție 14.500 kg/ha.

Olt - grupa FAO 430, hibrid semi-tardiv, cu bob dentat, fiind rezistent la secetă, potențial de producție - 14.800 - 15.000 kg/ha.

Messir - grupa FAO 500, este un hibrid dentat simplu, tolerant față de agenții patogeni, cu un potențial de producție boabe - 15.000 kg/ha.

Insecticidele utilizate la combaterea chimică a larvelor

Coragen – 0,175 l/ha (cyantraniliprol 200 g/L) din clasa antranilamide este un insecticid cu acțiune sistemică locală și translaminară ce determină: paralizia mușchilor, controlul defectuos al mișcărilor, letargie generală, moartea dăunătorului. Produsul acționează prin ingestie și absorbție cuticulară. Activitatea ovi-larvicidă este determinată de absorbția produsului prin corion și, ulterior, pe cale orală, larva neonată ingerând corionul în momentul ecloziunii.

Decis Mega 50 EW -0,075 l/ha (deltametrin 50 g/l) din clasa piretroizilor, acționează prin contact și ingestie, cu efect repelent de șoc și acțiune suplimentară ca inhibitor de nutriție asupra insectelor. Acoperirea completă și uniformă a plantelor este esențială pentru o bună protecție. Formularea unică pentru deltametrin, emulsie în apă și influență scăzută a temperaturilor ridicate asupra eficienței tratamentelor).

Mavrik 2 F – 0,2 l/ha (tau-fluvalinat 240 g/L) din clasa piretroizilor, se caracterizează printr-o mai mare foto și termo-stabilitate, o solubilitate sporită în lipide (traversează mai repede cuticulă insectelor) și un spectru de combatere mai specific, principalele ținte fiind insectele sugătoare (afide, tripsi și purici de frunză), dar și unele insecte cu aparat de ros (coleoptere și lepidoptere). Rezistent la spălarea de către ploi, aplicarea se poate face la temperaturi mai ridicate, este mai stabil și are o perioadă de acțiune îndelungată, efect de protejare a entomofaunei utile (albine, bondari).

Mospilan 20 SG – 0,1 kg/ha (acetamiprid 200 g/kg) din clasa neonicotinoidelor, combate toate stadiile de dezvoltare (ou - larva - adult), are efect rapid, afectând sistemul nervos al insectelor care paralizează și mor, este absorbit rapid în plantă, iar eficacitatea nu este condiționată de temperatura aerului.

Fastac Active – 0,3 l/ha (alfa-cipermetrin 50 g/l) din clasa piretroizilor, combate toate stadiile de dezvoltare ale insectelor: adulții, larve, ouă, acționând prin contact și ingestie. Produsul prezintă un efect rezidual pe frunze, fiind rezistent

la spălare. Se recomandă aplicarea în momentul depășirii pragului economic de dăunare, stropirea să se realizeze uniform pentru acoperirea plantelor cu soluție.

4.4. Metodica observațiilor

a. În ceea ce privește monitorizarea apariției și evoluției zborului adulților de *Ostrinia nubilalis* Hbn., s-a utilizat capcana luminoasă, capcanele cu feromoni și izolatorul.

La **capcana luminoasă** și la **capcanele cu feromoni** s-a monitorizat apariția, durata și sfârșitul zborului realizat de către adulții speciei.

În izolator au fost semănate plante de porumb și a fost utilizat pentru a determina evoluția stadiilor în condiții naturale de temperatură și umiditate, dar observațiile au continuat și în câmpul experimental. S-au efectuat următoarele observații:

✓ **Pupa:**

- Data transformării în pupă;
- Data apariției adultului;
- Durata stadiului de pupă;
- Numărul de larve care s-au transformat în pupe;
- Numărul de pupe din care au apărut adulții;
- Stabilirea sumei de temperatură utilă, a temperaturii maxime și medii, suma precipitațiilor înregistrată pe parcursul stadiului;
- Determinări biometrice: lungime (mm) și greutate (mg);

✓ **Adulții**

- Data înregistrării primilor adulți;
- Vârful maxim de zbor;
- Data înregistrării ultimilor adulți;
- Stabilirea sumei de temperatură utilă;

✓ **Ou:**

- Data depunerii ouălor: s-a notat primele și ultimele ponte identificate;
- Evoluția pontelor (viabile, deshidratate, sau eclozate);
- Numărul de ponte din care au reușit să apară larve;
- Numărul pontelor care s-au dehidratat;
- Numărul minim și maxim de ponte care au fost identificate la verificările în cultura de porumb;
- Marcarea plantelor care aveau ponte pentru ca determinările să se desfășoare pe aceleași plante;
- Stabilirea sumei de temperatură utilă;

✓ **Larvă:**

- Data eclozării larvelor;
- Numărul de ponte din care au reușit să apară larve;

- Evoluția larvelor în perioada de vegetație: secționarea plantelor și identificarea larvelor;
- Stabilirea sumei de temperatură utilă;
- Determinări biometrice: lungime (mm) și greutate (mg);



Evoluția larvelor mature pe timpul iernii prin analiza resturilor vegetale colectate din câmp:

- Părți plantă analizată pentru a calcula frecvența atacului;
- Numărul de orificii;
- Numărul de larve vii;
- Numărul de larve moarte;
- Determinări biometrice: lungime (mm) și greutate (mg).

b. Influența factorilor tehnologici exercitată asupra atacului produs de larvele de *Ostrinia nubilalis* Hbn. s-a stabilit prin determinarea parametrilor care evidențiază atacul.

La încheierea perioadei de vegetație, au fost recoltate probe de plante/variantă/repetiție (25 plante) care au fost secționate pentru a stabili:

- frecvența plantelor atacate: s-a raportat numărul de plante atacate la numărul total de plante;
- numărul mediu de orificii/plantă: s-au numărat orificiile de pe suprafața plantelor și s-a raportat la numărul de plante atacate;
- numărul mediu de galerii/plantă: s-au numărat galeriile din interiorul plantelor și s-a raportat la numărul de plante atacate;
- numărul mediu de larve/plantă: s-au numărat larvele din interiorul galeriilor și s-a raportat la numărul de plante atacate;
- lungimea medie a galeriilor (cm): s-a măsurat galeriile și s-a raportat la numărul de galerii identificate;

c. S-au recoltat probe de plante din cele două culturi la finalul perioadei de vegetație. Plantele au fost secționate și s-au stabilit parametrii: frecvența plantelor atacate; numărul mediu de orificii/plantă; numărul mediu de larve/plantă; lungimea medie a galeriilor (cm);

4.5. Prelucrarea datelor și modul de valorificare

Rezultatele obținute sunt prezentate ca valori ale paramerilor urmăriți: frecvența plantelor atacate, numărul mediu de orificii/plantă, numărul mediu de galerii/plantă, numărul de larve/plantă și lungimea medie a galeriilor (cm). Datele au fost calculate în Excel (Microsoft USA), iar rezultatele obținute au fost interpretate cu programul ANOVA (analiza varianței). În funcție de factorul tehnologic, s-au analizat parametrii de atac pentru a stabili existența unei corelații și a unui coeficient de corelație (r).

**CAPITOLUL V: REZULTATELE OBȚINUTE PRIVIND
MORFOLOGIA ȘI BIOECOLOGIA SPECIEI *OSTRINIA
NUBILALIS* HBN., INFLUENȚA FACTORILOR
TEHNOLOGICI ȘI ATACUL PRODUS LA ALTE SPECII
CULTIVATE ÎN CONDIȚIILE PEDOCLIMATICE DIN
CENTRUL MOLDOVEI**

**CHAPTER V: RESULTS OBTAINED ON THE MORFOLOGY
AND BIOECOLOGY OF *OSTRINIA NUBILALIS* HBN., THE
INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL FACTORS AND THE
ATTACK ON OTHER SPECIES CULTIVATED IN
PEDOCLIMATE CONDITIONS OF CENTRAL MOLDOVA**

**5.1. Rezultate privind analiza climatologică a zonei în perioada
2019-2021**

5.1.1. Caracterizarea climatică a anului agricol 2018/2019

Din punct de vedere climatic, anul agricol 2018/2019 s-a caracterizat călduros, cu o abatere de +1,1°C față temperatura multianuală de 8,9°C, și secetos, înregistrând mai puțin cu 114,1 mm față de media multianuală a zonei, de 544,3 mm (fig. 5.1 și 5.2).

Luna octombrie a fost foarte călduroasă (11,3°C), având temperaturi mai ridicate cu +2,2°C față de media multianuală în timp ce luna noiembrie a fost normală spre răcoroasă (-0,9°C) (fig. 5.1.). Sub aspect pluviometric, octombrie a fost secetoasă (0,6 mm), iar noiembrie a fost foarte ploios (39,6 mm) (fig. 5.2.).

Lunile de iarnă au fost normale sub aspectul temperaturilor medii înregistrate cu excepția lunii februarie, care a fost foarte călduroasă înregistrând o creștere a temperaturilor medii de +3,1°C față de media multianuală. Din punct de vedere al cantităților de apă înregistrate, decembrie, ianuarie și februarie au fost normale, abaterile fiind cuprinse -5,3 mm și 4 mm.

Tendința de încălzire s-a menținut și în martie când abaterea a fost de 4°C, luna fiind călduroasă. Temperaturile medii înregistrate în aprilie (9,5°C) și mai (15,4°C) au caracterizat lunile ca normale (fig. 5.1.). În ceea ce privește suma precipitațiilor căzute, se constată că martie a fost foarte secetoasă fiind înregistrați doar 4,2 mm, aprilie a înregistrat cu 8,9 mm mai puțin față de medie, iar mai a fost foarte ploioasă, cu excedent de +29,3 mm (fig. 5.2.).

Astfel, lunile aprilie și mai au înregistrat cantități suficiente de precipitații care au asigurat desfășurarea lucrărilor de pregătire a patului germinativ și semănat în condiții bune, iar corelând cu temperaturile înregistrate, care au fost apropiate de

media multianuală, răsărirea porumbului și parcurgerea primelor stadii de vegetație s-a desfășurat în condiții bune.

Iunie (21,3°C) și august (21,2°C) au fost călduroase, în timp ce iulie (20,1°C) a fost o luna normală sub aspectul temperaturilor. Creșterea cu + 2,5°C (iunie) respectiv +1,7°C (august) a temperaturilor au contribuit la creșterea mortalității larvelor de *Ostrinia nubilalis* Hbn. Din punct de vedere pluviometric, iunie, iulie și august au înregistrat deficite de precipitații cuprins între -29,2 mm și -39,8 mm, fapt care a ridicat probleme în umplerea boabelor și a influențat negativ evoluția larvelor.

Septembrie a fost călduros, caracterizat prin temperaturi medii mai ridicate cu +1,7°C față de medie, și foarte secetos, precipitațiile căzute fiind cu -39,8 mm mai puține.

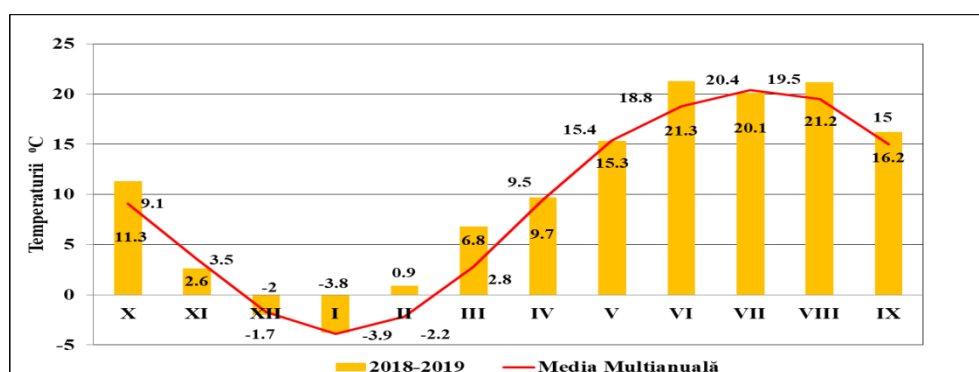


Fig. 5.1. Evoluția temperaturilor lunare înregistrate în anul agricol 2018/2019, Secuieni - Neamț
Fig. 5.1. Evolution of the monthly temperatures in 2018/2019, Secuieni - Neamț

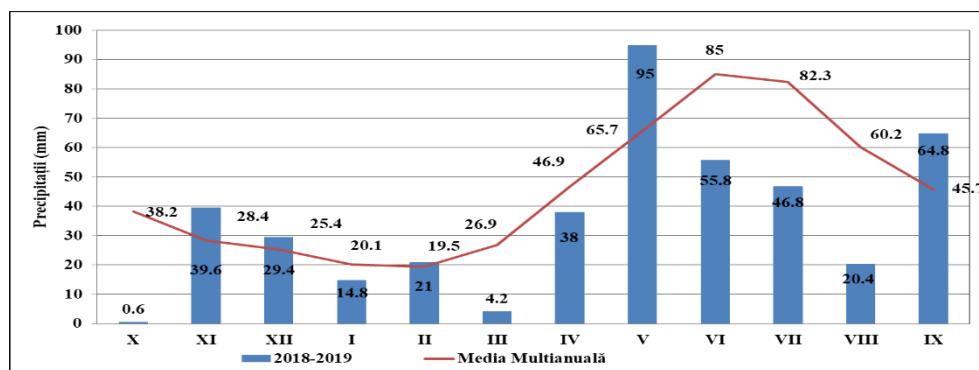


Fig. 5.2. Evoluția precipitațiilor lunare înregistrate în anul agricol 2018/2019, Secuieni - Neamț
Fig. 5.2. Evolution of the monthly precipitation in 2018/2019, Secuieni - Neamț

5.1.2. Caracterizarea climatică a anului agricol 2019/2020

Anul agricol 2019/2020 s-a caracterizat ca fiind călduros sub aspect termic (11,2°C) și secetos sub aspect pluviometric (376 mm).

Octombrie și noiembrie au fost foarte călduroase, temperaturile fiind mai ridicate cu +1,7°C și +4,3°C față de media multianuală (fig. 5.3.). Octombrie a fost

mai puțin secetoasă înregistrând 33 mm față de noiembrie unde suma precipitațiilor a fost cu -13,8 mm mai puțin față de media multianuală (fig. 5.4.).

Lunile de iarna au fost foarte călduroase și secetoase, caracterizate prin temperaturii medii mai ridicate cu +3,3°C (ianuarie) și + 5,6°C (februarie) față de media multianuală și au fost asociate cu lipsa precipitațiilor, sumele lunare fiind cuprinse între 2 mm (ianuarie) și 16 mm (februarie).

Luna martie a fost foarte călduroasă (6,2°C), în timp ce aprilie a fost normală (10°C) sub aspectul temperaturilor. Luna mai a fost răcoroasă, temperaturile au fost mai reduse cu -1,5°C (13,9°C) (fig. 5.3.). Precipitațiile căzute au fost mici în lunile martie (10,2 mm) și aprilie (1.2 mm), în timp ce în luna mai a fost normală sub aspect pluviometric (69,6 mm) (fig. 5.4).

În lunile de vară, temperaturile medii au crescut cu 0,5°C (iulie - normală), 1,5°C (iunie - călduroasă) și 2,5°C (august - foarte călduroasă). În ceea ce privește precipitațiile, deficitul a fost cuprins între -0,9 mm (august) și - 43,3 mm (iulie).

Septembrie a fost călduroasă, temperaturile medii a fost cu +3°C, mai ridicate decât medie (18°C), dar a înregistrat precipitații care au depășit cu 14,7 mm media multianuală.

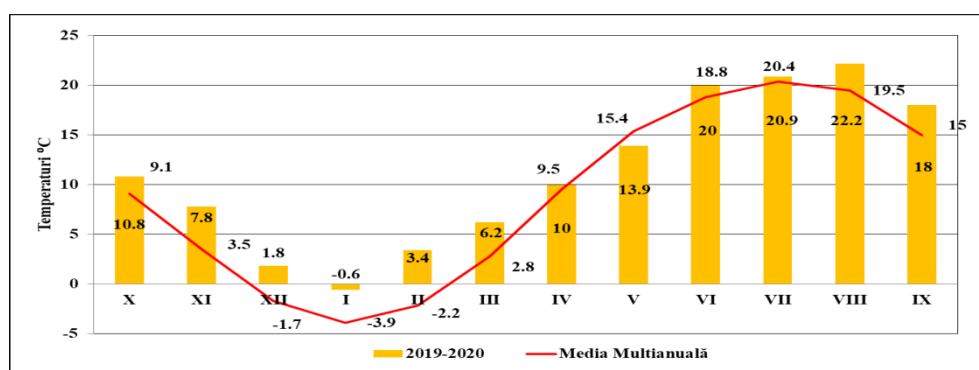


Fig. 5.3. Evoluția temperaturilor lunare înregistrate în anul agricol 2019/2020, Secuieni - Neamț

Fig. 5.3. Evolution of the monthly temperatures in 2019/2020, Secuieni - Neamț

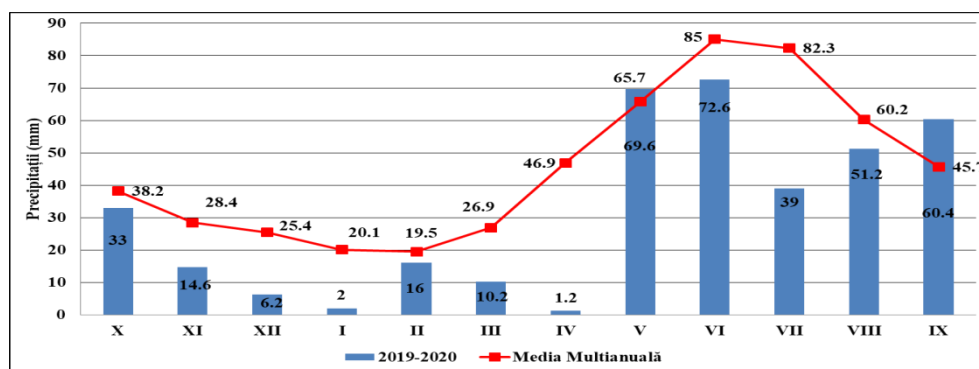


Fig. 5.4. Evoluția precipitațiilor lunare înregistrate în anul agricol 2019/2020, Secuieni - Neamț

Fig. 5.4. Evolution of the monthly precipitation in 2019/2020, Secuieni - Neamț

5.1.3. Caracterizarea climatică a anului agricol 2020/2021

Sub aspect termic, anul agricol 2020/2021 se caracterizează ca fiind călduros, temperatura medie anuală fiind cu 1,0°C mai mare față de media multianuală (8,9°C) (fig. 5.5). Suma precipitațiilor înregistrate în intervalul octombrie 2020 – septembrie 2021 a fost cu -145,5 mm mai redusă față de suma multianuală (544,3 mm), ceea ce încadrează anul agricol în categoria celor secetoși (fig. 5.6).

Sub aspect termic, luna octombrie a fost călduroasă (12,7°C), iar noiembrie normală (3,9°C), temperaturile fiind cu +0,4°C și +3,6°C mai ridicate față de medie (fig. 5.5.). Pluviometric, s-au înregistrat cu -11 mm și -21 mm mai puțin față de media multianuală, lunile fiind secetoase (fig. 5.6.).

Decembrie, ianuarie și februarie au înregistrat creșteri ale temperaturilor medii cuprinse între +1,8°C și +3,4°C, lunile fiind caracterizate călduroase. Dacă precipitațiile au fost abundente în decembrie (38,2 mm), lunile ianuarie și februarie au fost deficitare fiind înregistrate cu - 7,9 mm și - 8,7 mm mai puțin față de media multianuală.

Luna martie care a fost normală sub aspect termic (2,9°C) și mai puțin ploioasă sub aspect pluviometric (31,8 mm). Restul lunilor de primăvara au fost destul de răcoroase, temperaturile medii au scăzut cu -0,7°C (mai) și -2,0°C (aprilie). În ceea ce privește cantitățile de apă căzute, aprilie și mai au fost deficitare în precipitații, suma lunară fiind cu -23,1 mm și -34,33 mm mai mică față de medie (fig. 5.5. și 5.6.).

Temperaturile medii înregistrate în iunie (19,2°C) și august (20,5°C) au caracterizat sub aspect termic lunile ca normale, iar iulie a fost călduros (22,2°C). Din punct de vedere a precipitațiilor, suma lunară din iunie (79,4 mm) a fost apropiată de medie, cea din iulie a fost mai redusă cu -30,7 mm, caracterizând luna foarte secetoasă, iar în august s-a înregistrat cu 16,6 mm mai mult față de medie, fiind o lună ploioasă.

Septembrie a fost normală sub aspect termic (20,5°C) și secetoasă sub aspect pluviometric (9,2 mm) (fig. 5.5. și 5.6.).

Deși perioada răcoroasă din primăvară a întârziat transformarea larvelor mature în pupe, conducând la decalarea apariției primilor adulți și a intensității zborului, condițiile înregistrate în lunile de vară au fost favorabile apariției și evoluției speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn.

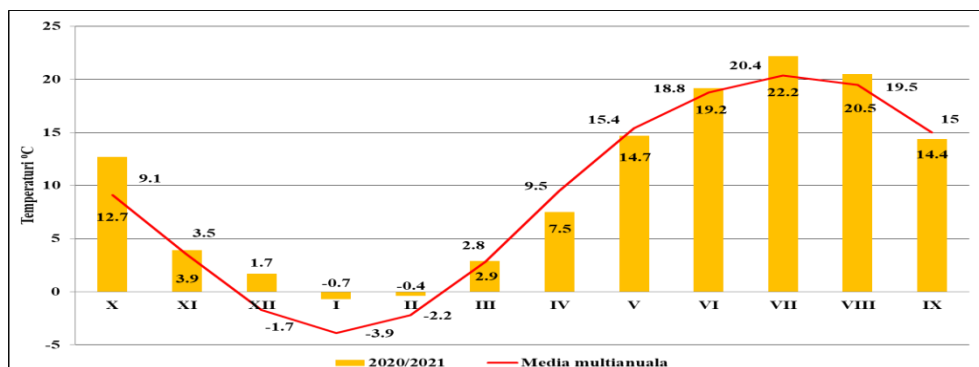


Fig. 5.5. Evoluția temperaturilor lunare înregistrate în anul agricol 2020/2021, Secuieni - Neamț
Fig. 5.5. Evolution of the monthly temperatures in 2020/2021, Secuieni - Neamț

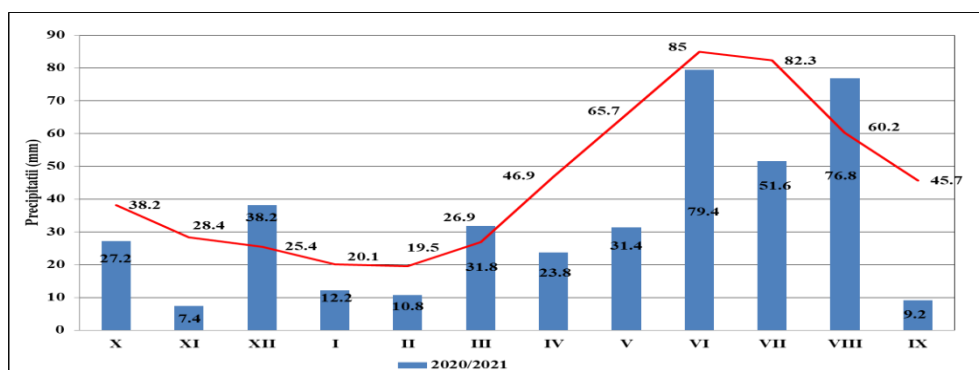


Fig. 5.6. Evoluția precipitațiilor lunare înregistrate în anul agricol 2020/2021, Secuieni - Neamț
Fig. 5.6. Evolution of the monthly precipitation in 2020/2021, Secuieni - Neamț

5.2. Rezultatele obținute privind morfologia speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile pedoclimatice din Centrul Moldovei

Deși sunt cunoscute mai multe plante gazdă pentru evoluția și atacul speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., dintre care enumerăm cânepa, sorgul, meiul, hameiul, cartoful, legume, specii de buruieni, insecta produce cele mai mari pierderi la porumb.

Toate stadiile sale apar și se dezvoltă în culturile de porumb, aceasta cultură având un rol important în perpetuarea speciei. Arhitectura plantei, cu frunze mari și tulpini viguroase, oferă condiții bune pentru depunerea pontei, iar larvele eclozate se hrănesc cu epiderma frunzelor tinere.

Cea mai mare parte din evoluția speciei are loc în interiorul plantei, fiind reprezentată de stadiul de larvă, cu toate cele cinci vârste, și pupa.

În condițiile de la Secuieni, larvele speciei au fost identificate și pe culturile de cânepă, însă numărul lor a fost mai redus. Între cele două populații de larve dezvoltate pe porumb și cânepă s-au evidențiat diferențe biometrice în ceea ce privește lungimea și greutatea larvelor, pupelor și adulților (fig. 5.7.).

Lungimea larvelor colectate în toamnă din culturile de porumb a variat între 17 și 25 mm, iar larvele înregistrate în culturile de cânepă au avut lungimii cuprinse între 18 și 25 mm (fig 5.8.).

În medie, larvele dezvoltate pe porumb au fost mai mari (19,5 mm) comparativ cu cele analizate din resturile vegetale de cânepă (17 mm).

Se remarcă astfel că larvele dezvoltate pe porumb au dimensiuni mai mari față de cele dezvoltate pe cânepă.

Sursa de hrana a larvelor poate constitui o explicația pentru care se înregistrează variații ale greutateii larvelor dezvoltate pe culturile de porumb și cele apărute pe culturile de cânepă.

În ceea ce privește greutatea, se remarcă faptul că larvele din culturile de porumb au avut greutatea cuprinse între 103-169 mg comparativ cu larvele analizate din culturile de cânepă care au înregistrat greutatea mai mici, cuprinse între 82 și 120 mg (fig 5.9.).

În medie, larvele care s-au hrănit cu porumb au avut greutatea mai ridicată de 141 mg comparativ cu larvele care s-au hrănit cu cânepă care au cântărit 91 mg.



Fig. 5.7. Determinări biometrice (foto original)

Fig. 5.7. Biometric determinations (original photo)

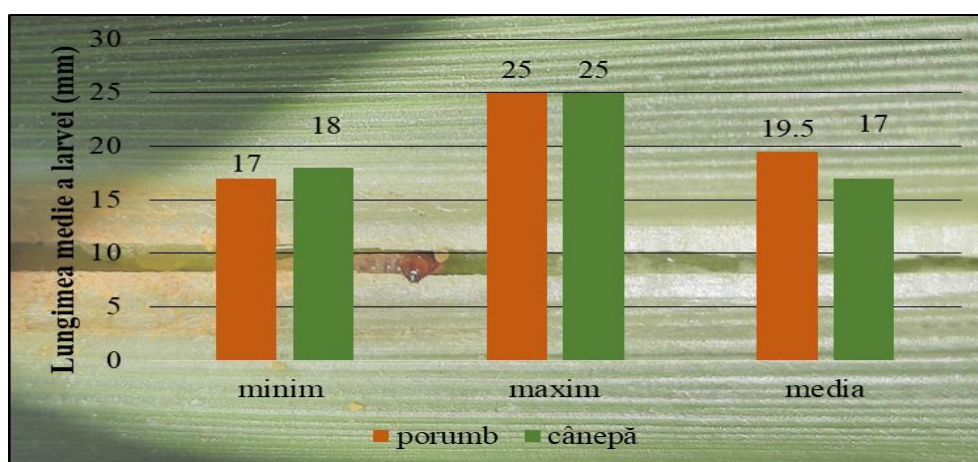


Fig. 5.8. Lungimea larvelor (mm) de *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Fig. 5.8. *Ostrinia nubilalis* Hbn larval length (mm)

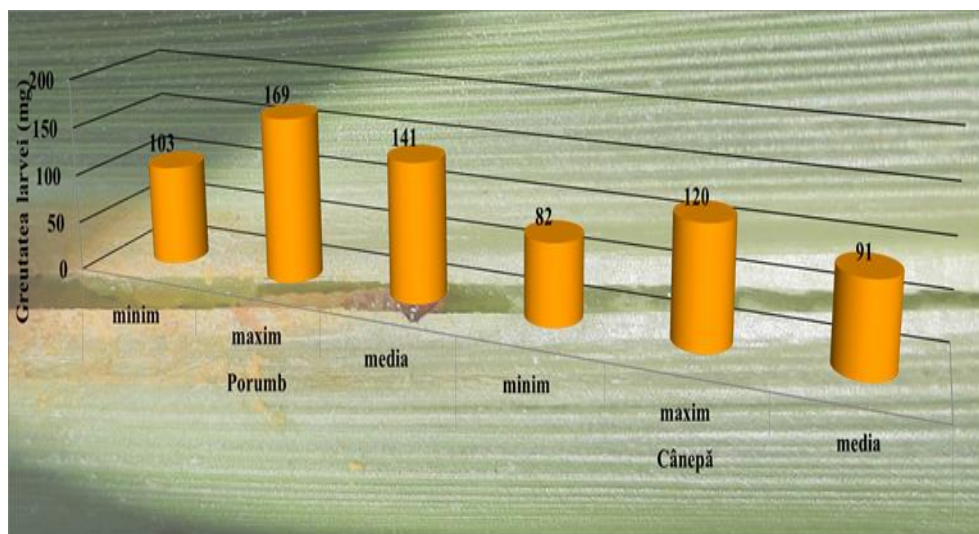


Fig. 5.9. Greutatea (mg) larvelor de *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Fig.5.9. *Ostrinia nubilalis* Hbn. weight (mg) of larvae

După completa lor dezvoltare, larvele speciei nu părăsesc galeriile unde s-au hrănit, ci rămân și intră în diapauză până în primăvară. Atât larvele care se dezvoltă pe porumb, cât și cele de pe căneapă au același comportament în ceea ce privește iernarea. Larvele se folosesc de ceea ce rod și acoperă toate orificiile pentru a se proteja de factorii externi, fiind la adăpost în interiorul tulpinilor de porumb și căneapă.

Analizând larvele în primăvară s-a observat că, la căneapă, acestea au avut dimensiuni, care au variat, între 16 și 19 mm comparativ cu larvele care au iernat în tulpinile de porumb, care au înregistrat dimensiuni mai mari, cuprinse între 16 și 21 mm (fig. 5.10.).

Peste iarnă, larvele înregistrează pierderi în greutate datorate proceselor metabolice din timpul diapauzei.

Greutatea larvelor hibernante dezvoltate pe porumb a fost cuprinsă între 80 mg și 150 mg comparativ cu populația de larve de pe căneapă, care a avut greutatea între 63 mg și 82 mg (fig. 5.11.).

În medie, larvele hibernante au înregistrat greutatea de 122 mg la porumb, fiind mai grele comparativ cu cele de la căneapă care au avut 72 mg.

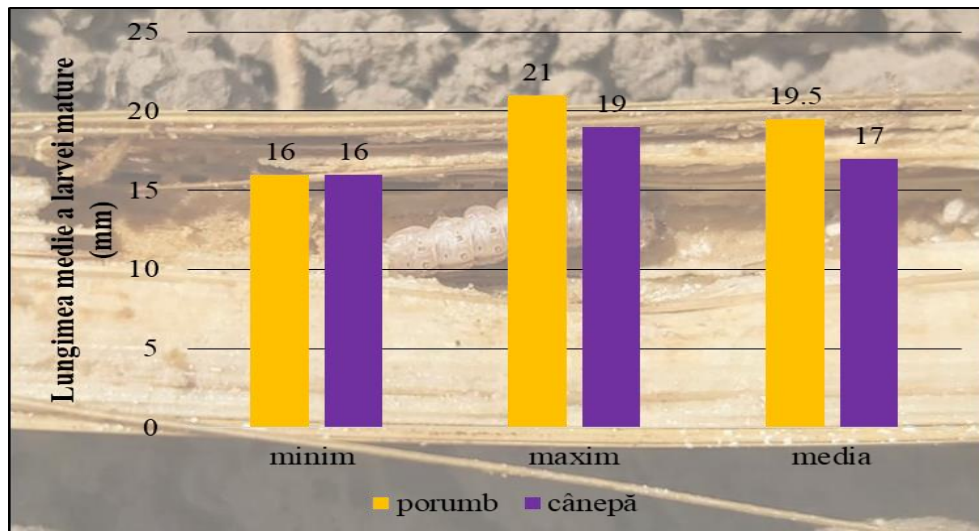


Fig. 5.10. Lungimea larvelor hiberante (mm) de *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Fig. 5.10. *Ostrinia nubilalis* Hbn hibernating larvae length (mm)

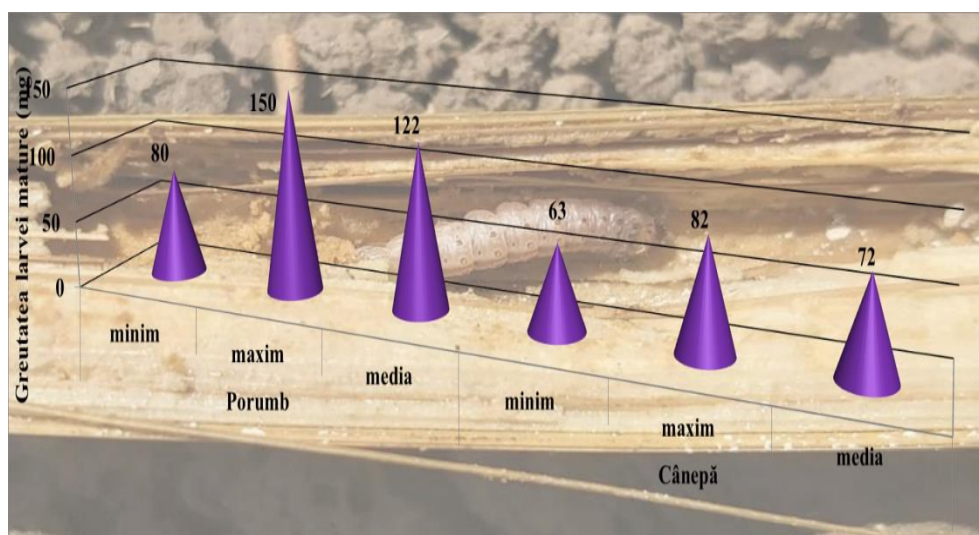


Fig. 5.11. Greutatea (mg) larvelor hibernante de *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Fig. 5.11. *Ostrinia nubilalis* Hbn. hibernating larvae weight (mg)

În primăvară, când temperatura este în creștere, larvele hiberante care și-au petrecut iarna în resturile vegetale de porumb și cânepă, încep transformările în pupe. Diferențe biometrice apar și în cazul pupelor înregistrate la cele două culturi agricole.

La porumb, dimensiune minimă a pupei a fost de 10 mm, iar maximă de 19 mm comparativ cu pupele măsurate din tulpinile de cânepă, unde, cele mai mici pupe au avut 9 mm, iar cele mai lungi 17 mm (fig. 5.12.)

În medie, pupele analizate din resturile vegetale de porumb au fost mai lungi având 14 mm față de cele înregistrate la cânepă care au avut 11 mm.

Între pupele apărute din larvele colectate din culturile de porumb și cânepă au apărut diferențe ale greutateții.

Pupele identificate din resturile vegetale de porumb au avut greutateți între 38 și 155 mg, greutatea medie fiind de 80 mg.

La cânepă, greutatea medie a fost de 61 mg, cea mai mică pupă a avut 25 mg, iar valoarea maximă a fost de 108 mg (fig. 5.13.).

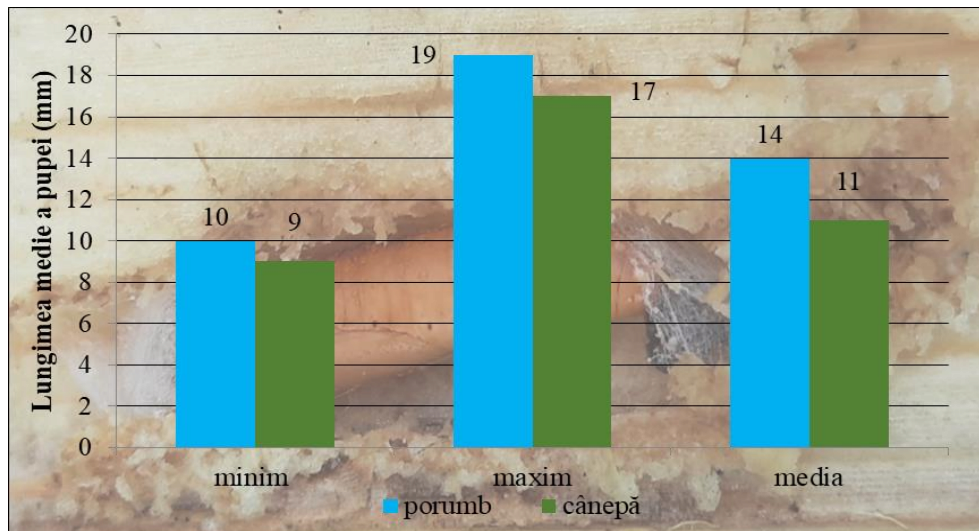


Fig. 5.12. Lungimea pupelor (mm) de *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Fig. 5.12. *Ostrinia nubilalis* Hbn pupae length (mm)

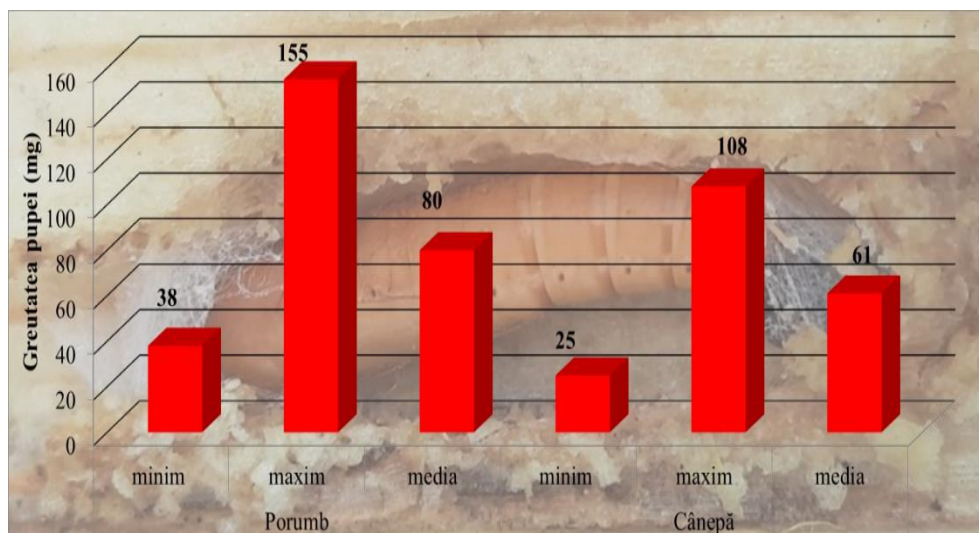


Fig. 5.13. Greutatea (mg) pupelor de *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Fig. 5.13. *Ostrinia nubilalis* Hbn pupae weight (mg)

După 10-12 zile, din pupe au apărut adulți care caută să se împerecheze pentru ca evoluția speciei să fie continuă. Specia prezintă dimorfism sexual.

Observațiile efectuate au arătat că în topul preferinței fluturilor pentru activitatea de împerechere și depunerea ouălor se află porumbul, dar nu sunt neglijate alte culturi agricole precum cânepa, sorgul, meiul.

Femelele speciei preferă să depună ouăle pe plante bine dezvoltate și înalte, asigurându-le tinerelor larve surse de hrană moi și succulente.

Între femele și masculi apar atât diferențe în ceea ce privește coloristica aripilor, dar și anvergura acestora.

La femele, anvergura medie a aripilor a fost de 28 mm, valorile minime și maxime fiind situate între 26 mm și 33 mm (fig. 5.14.).

Masculii au înregistrat dimensiuni ale anvergurii aripilor cuprinse între 24 mm și 29 mm, având în medie 27 mm (fig. 5.14.).

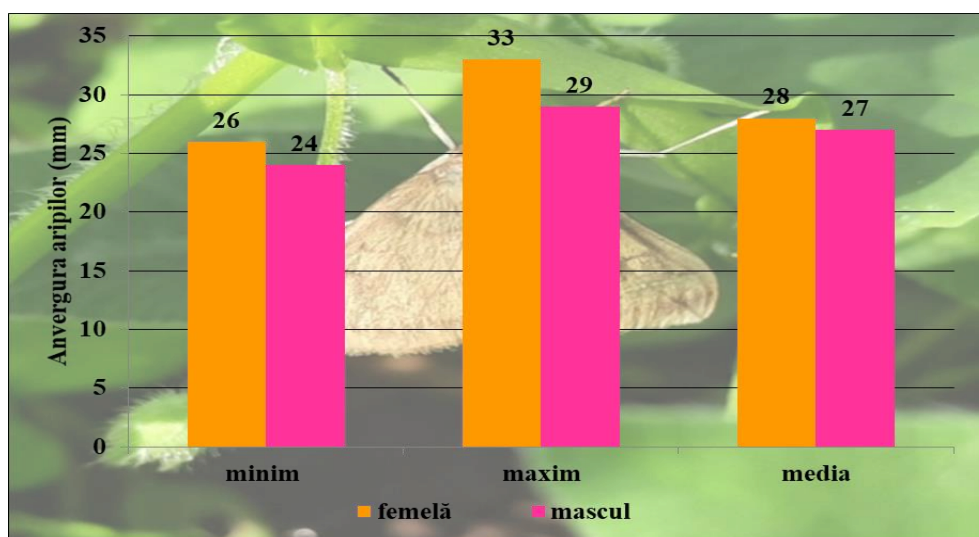


Fig. 5.14. Anvergura aripilor (mm) adulților de *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Fig. 5.14. *Ostrinia nubilalis* Hbn adults wingspan (mm)

5.3. Rezultatele obținute privind bioecologia speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile pedoclimatice din Centrul Moldovei

5.3.1 Rezultatele obținute privind bioecologia speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile pedoclimatice din Centrul Moldovei în anul 2020

5.3.1.1. Hibernarea

Supraviețuirea pe timp de iarnă a larvelor mature asigură apariția primilor adulți ai dăunătorului. Larvele rezistă peste iarnă în sol fiind la adăpost în resturile vegetale, unde condițiile sunt satisfăcătoare sub aspect termic și hidric, lucru care nu ar fi posibil dacă ar fi libere și expuse la contactul cu solul.

În ultimii ani, s-au înregistrat ierni calde, în special iarna anului 2020 când, în ianuarie și februarie, temperatura medie a aerului a crescut cu + 3,3°C și + 1,2°C comparativ cu media multianuală. Resturile vegetale colectate din câmpul

experimental au fost analizate pentru a stabili evoluția larvelor mature în iarna anului 2020.

S-a constatat că frecvența plantelor care aveau semne de atac a fost, în medie, de 46% fiind identificate 1,19 orificii/plantă și 0,31 larve/plantă. Ponderea larvelor care au supraviețuit peste iarnă a fost de 54,33% (tabelul 5.1.), iar 45,66% nu au reușit să găsească condiții de iernare favorabile (fig. 5.15.).

Tabelul 5.1 /Table 5.1

Evoluția larvelor mature ale speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în primăvara anului 2020, Secuieni – Neamț

Evolution of *Ostrinia nubilalis* Hbn. mature larvae in the spring of 2020, Secuieni – Neamț

Nr. crt.	Parți plantă	Frecvența atacului %	Număr mediu orificii/plantă	Număr larve vii/plantă	P% larve vii	P% larve moarte
P1	35	37	1.30	0.31	40	60
P2	35	54	1.10	0.32	67	33
P3	35	46	1.19	0.31	56	44
Total	105	46	1.19	0.31	54.33	45.66



Fig 5.15. Stadiul larvelor identificate în tulpinile de porumb în primăvara anului 2020 (foto original)

Fig 5.15. Status of larvae identified in maize stalks in spring 2020 (original photo)

5.3.1.2. Stadiul de pupă

Larva matură s-a transformat în pupă în interiorul tulpinii, acest proces a avut loc în primăvară, în lunile mai și iunie. Stadiul de pupă a durat, în medie, 12 zile, suma temperaturilor utile fiind de 119,9 °C (tabelul 5.2.) (fig. 5.16).

Tabelul 5.2 /Table 5.2

Durata stadiului de pupă la specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, 2020

Duration of the pupal stage of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, 2020

Anul	Intervalul în care s-a identificat stadiul de pupă	Σ (tn-10°C la apariția stadiului de pupă)	Durata stadiului în zile	Σ (tn-10°C necesare pentru transformarea pupei în adult)	T°C medie sol	T°C medie a aerului
2020	25.05 - 30.06	151,2	12	119,9	21,0	20,7



Fig.5.16. Pupe de *Ostrinia* în interiorul tulpinei de porumb(foto original)

Fig. 5.16. *Ostrinia* pupae inside the maize stalk (original photo)

5.3.1.3. Apariția adulților în primăvară și dinamica zborului

În condițiile anului 2020, primi adulți de *Ostrinia* au fost capturați la capcana luminoasă pe data de 10 iunie 2020 (fig. 5.18.).

Zborul speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. a început în prima decadă a lunii iunie și a continuat, fără întrerupere, până la finele lunii septembrie. În această perioadă, vârful maxim de zbor a speciei s-a înregistrat la sfârșitul lunii iunie, în a treia decadă, de 97 exemplare/capcana/decadă, iar în a doua decada a lunii august adulții au înregistrat un zbor mai intens, cu un nou vârf de 106 exemplare/capcana/decadă (fig. 5.17.) (Ursache și colab, 2020c).

Lunile de vară ale anului 2020 se caracterizează ca fiind mai călduroase și secetoase, astfel după înregistrarea vârfului de zbor din iunie, zborul insectei s-a redus din intensitate, iar în august, în condiții de temperaturi ridicate, zborul speciei s-a reluat, s-a intensificat și s-au înregistrat un număr ridicat de adulți capturați, în a doua decadă a lunii, după care zborul și-a diminuat intensitate și a continuat fără întrerupere până în a doua decadă a lunii septembrie (fig. 5.17.).

În ceea ce privește umiditatea relativă a aerului (%), aceasta a fost cuprinsă între 55% în prima decadă a lunii mai și 92% în a doua decadă a lunii iunie. Valorile umidității relative au fost între cuprinse între 78-82% în luna iunie și iulie, și au fost mult mai reduse în luna august, unde valoarea cea mai mică a umidității relative a aerului a fost de 71%.

Perioada de preovipozitare a adulților speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. s-a stabilit în urma observațiilor efectuate în condiții de câmp, care au inclus datele referitoare la apariția adulților și depunerea pontei. Acest interval a fost de 11 zile, perioada totalizând 125,6 °C grade utile (tabelul 5.3.).

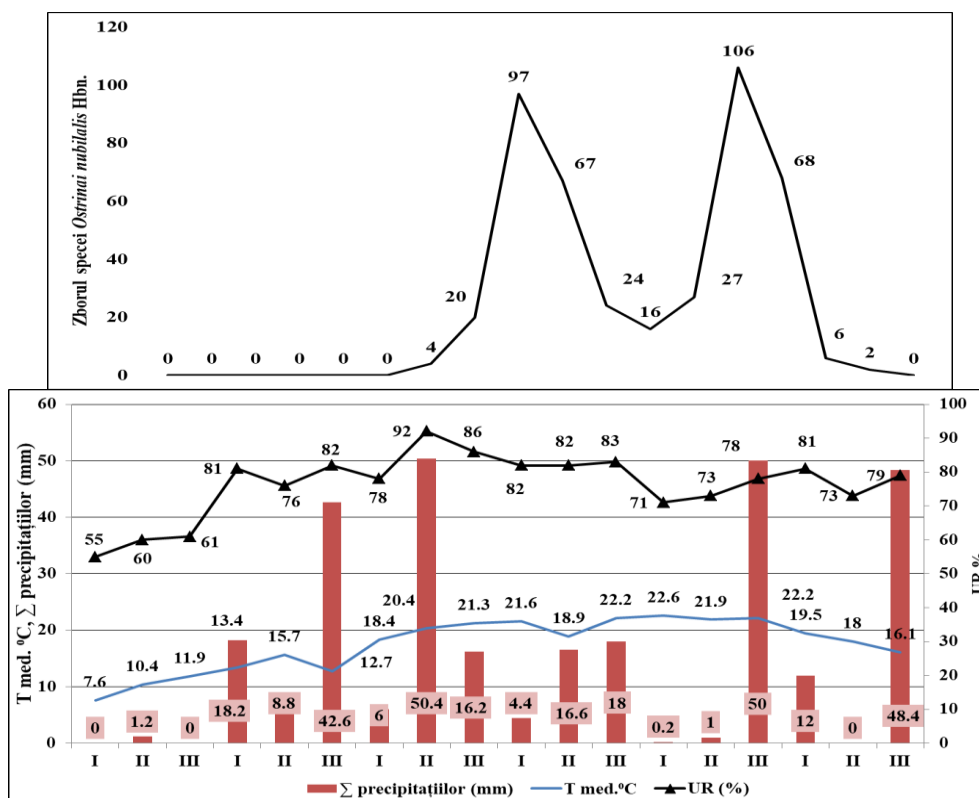


Fig. 5.17. Zborul speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile climatice ale anului 2020
 Fig. 5.17. Flight of *Ostrinia nubilalis* Hbn. in the climatic conditions of 2020

Tabelul 5.3./ Table 5.3.
 Lungimea perioadei de preovipozitare la specia *Ostrinia nubilalis* Hbn.. Secuieni – Neamț, 2020
 Length of preovipository period for *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, 2020

Anul	Interval apariție adult-depunere ouă	Zbor	$\Sigma(tn-10^{\circ}C$ la apariția adultului)	Durata (zile)	T ^o C medie aer	Σ precipitații (mm)	Σ (tn-10 ^o C)
2020	10.06 – 21.06	I	271,1	11 zile	20,5	53,4	125,6



Fig. 5.18. Adulți speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. (femelă – stânga; mascul - dreapta) (foto original)
 Fig. 5.18. *Ostrinia nubilalis* Hbn. adults (female - left; male - right) (original photo)

5.3.1.4. Ponta și Incubația

Femelele au depus ouăle în grupuri denumite ponte. Observațiilor efectuate în câmp, au arătat că marea majoritatea ouălor au fost depuse pe frunzele 4 și 5, iar în număr mai redus pe restul frunzelor. Depunerea ponte în condiții de câmp a avut loc în perioada în care s-a înregistrat vârful maxim de zbor.

Pe parcursul a 24 de zile au fost identificate în câmpul experimental ouă, primele ouă fiind identificate pe data de 21 iunie, iar ultimele ouă au fost înregistrate pe 14 iulie (tabelul 5.4.). Au fost identificate între o pontă și 25 de ponte pe parcursul zilelor în care s-au efectuat notările (tabelul 5.5.)

Tabelul 5.4./ Table 5.4.

Durata depunerii ouălor la specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni – Neamț, 2020
Duration of egg laying at the species *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, 2020

Anul	Interval depunere ouă	Zbor	Σ (tn-10°C la apariția ouălor)	Durata (zile)	T°C medie aer	Σ precipitații (mm)	UR medie %
2020	21.06 -14.07	I	385,2	24	20,2	26,8	77

Din determinările efectuate asupra pontelor de *Ostrinia* pe parcursul mai multor zile, s-a observat că, pe măsură ce se apropie momentul apariției larvelor, culoarea se modifică și devin gălbui, urmând ca în cele din urmă să se evidențieze capsulele cefalice ale viitoarelor larvelor (fig. 5.19. și 5.20.).



Fig. 5.19. Ponte depuse de *Ostrinia nubilalis* Hbn. (foto original)

Fig. 5.19. Eggs laid by *Ostrinia nubilalis* Hbn. (original foto)

Tabelul 5.5./ Table 5.5.

Numărul pontelor depuse de femele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni – Neamț, 2020

Number of eggs laid by females of *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, 2020

Anul	Zborul	T °C medie aer	Nr minim ponte identificate	Nr maxim ponte identificate	Nr. mediu ponte
2020	I	20,2	1	25	13

În condițiile de la Secuieni, incubația ouălor a durat 8 zile, în perioada 21.06 - 29.06, suma temperaturilor utile pentru apariția larvelor fiind de 102°C (tabelul 5.6).

Tabelul 5.6./ Table 5.6

Durata incubației ponteii depuse de femelele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni – Neamț, 2020
The incubation period for laid eggs by the *Ostrinia nubilalis* Hbn females., Secuieni - Neamț, 2020

Anul	Interval	$\sum$ (tn-10°C la apariția larvelor)	Durata stadiului în zile	$\sum$ (tn - 10°C necesare pentru eclozarea larvelor)	Temp. max. °C	Temp. medie °C
2020	21.06 - 29.06	464,3	8 zile	102	25,3	19,2



Fig. 5.20. Ponte de *Ostrinia nubilalis* Hbn. în diferite stadii (foto original)
Fig. 5.20. Eggs laid by *Ostrinia nubilalis* Hbn. in different stages (original photo)

Viabilitatea pontelor

Temperaturile maxime înregistrate în intervalul 21.06 – 03.07 au fost cuprinse între 26,2°C (21 iunie) și 31,8°C (27 iunie), iar umiditatea relativă a aerului a avut valori între 78% (27 iunie) și 94% (21 iunie). În perioada 21-25 iunie, evoluția temperaturilor maxime și a umidității relative a aerului a fost constantă, acestea fiind cuprinse între 26,2°C și 28,7°C, respectiv 90% și 94% ale umidității aerului, ceea ce a creat condiții favorabile depunerii ponteii, în acest interval fiind înregistrate cele mai numeroase ponte depuse, totalizând 36.

Temperaturile maxime înregistrate în zilele de 26, 27, 28 iunie, cuprinse între 30,6°C și 31,8°C asociate cu umiditatea aerului care a scăzut la 78%, a determinat dezhidratarea pontelor și s-a materializat prin mortalități ale pontelor, cuprinse între șase ponte (29 iunie) și 16 ponte (3 iulie).

În figura 5.21. se remarcă condițiile de temperatură și umiditate a aerului favorabile pentru depunerea și evoluția pontelor în zilele 21, 22, 23, 24, 25, 29 și 30 iunie care au alternat cu intervale nefavorabile (26, 27, 28 iunie; 1, 2, 3 iulie) când s-au înregistrat mortalități ridicate ale pontelor la controalele efectuate în câmp: șase ponte pe 29 iulie, 14 pe 30 iulie și respectiv alte 16 ponte (3 iulie) cu aspect dehidratat (fig. 5.21.).

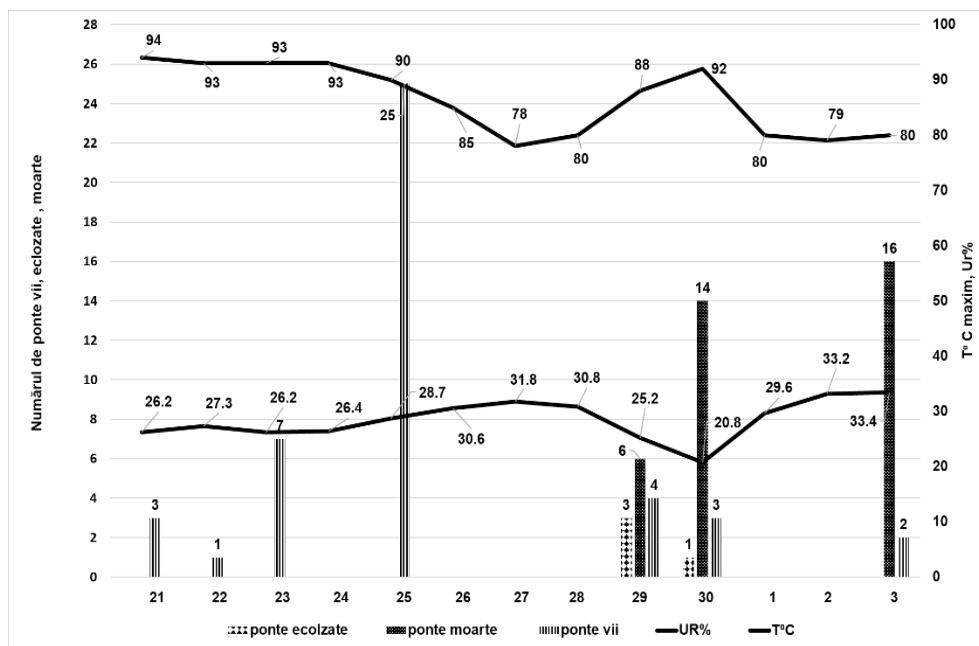


Fig. 5.21. Evoluția pontelor depuse de femelele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. și condițiile climatice din perioada 21.06-03.07.2020

Fig. 5.21. Evolution of eggs laid by females of *Ostrinia nubilalis* Hbn. and climatic conditions from 21.06-03.07.2020

Acceași situație s-a repetat în perioada 1-14 iulie, când s-au înregistrat zile călduroase, cu temperaturi maxime cuprinse între 22,1°C și 33,4°C (1, 2, 3, 5, 6, 10, 11 iulie). Perioadele călduroase au alternat cu zile în care temperaturile maxime au fost moderate și s-au situat între 22,1°C (13 iulie) și 24,9°C (4 iulie). Umiditatea relativă a aerului a variat între 84% și 72%, cea mai redusă valoare a fost înregistrată pe 11 iulie, de 67%, când, în urma determinărilor efectuate, s-a constatat că patru ponte au pierit (fig. 5.22.).

În intervalul 01-14.07.2020, numărul de ponte cu aspect normal a fost cuprins între unu (13 și 14 iulie) și opt (6 iulie), au fost identificate până la șapte ponte eclozate (11 iulie), iar numărul pontelor care au pierit a fost cuprins între unu (13 iulie) și patru (11 iulie) (fig. 5.23.).

Se remarcă faptul că femelele speciei *Ostrinia* au început să depună pontele din a treia decada a lunii iunie, proces care a durat până la jumătatea lunii iulie (fig. 5.21. și 5.22.).

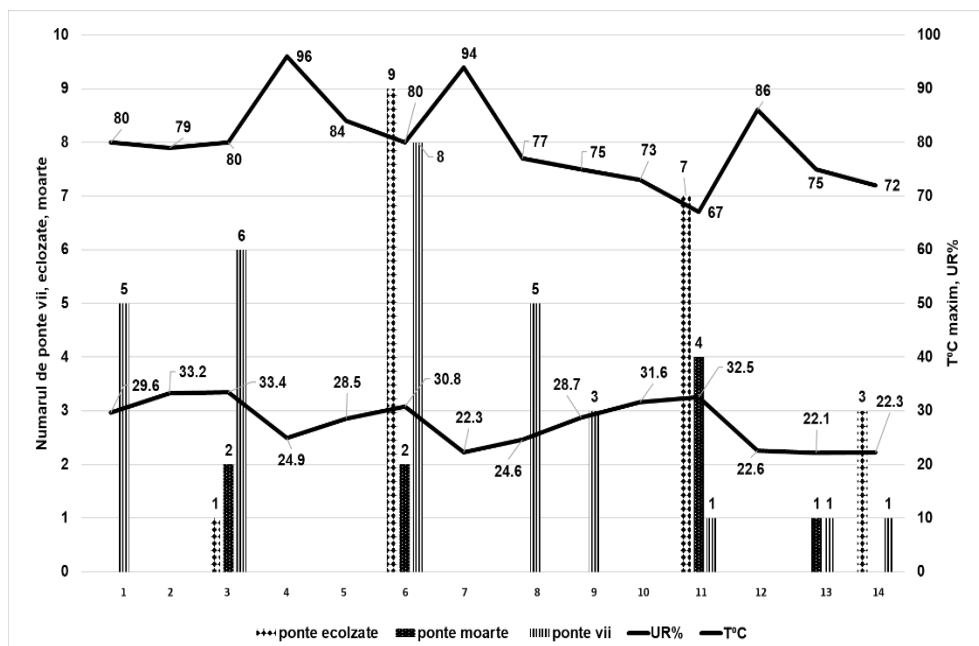


Fig.5.22. Evoluția pontelor depuse de femelele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. și condițiile climatice din perioada 01-14.07.2020

Fig. 5.22. Evolution of eggs laid by the females of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn. and climatic conditions from 01-14.07.2020



Fig 5.23. Pontă viabilă (stânga) și dehidratată (dreapta) (foto original)

Fig 5.23. Viable eggs (left) and dehydrated (right) (original photo)

5.3.1.5. Stadiul larvar

Culoarea pantei se modifică (alb - sidefiu) odată cu apropierea eclozării și se observă viitoarele larve. Această vârstă larvară este cea mai sensibilă și este cunoscută ca stadiul de cap negru.

Dupa ecloziune, larvele se pot deplasa de la o plantă la alta prin fire țesute de ele, iar pe frunze se găsesc mici orificii circulare. Sunt cunoscute cinci vârste larvare, primele doua vârste sunt caracterizate prin fototropism pozitiv, iar de la vârsta a-III-a pătrund în tulpină unde se hrănesc cu măduvă, ultimele vârste larvare fiind fototropice negative. Larva matură se caracterizează prin corp de culoare alb -

cenușie, de 20 - 25 mm, capul, placa pronatală și segmentul anal sunt de culoare brună. Pe corpul larvei sunt dispuse 6 sclerite prevăzute cu perii.

Larvele de vârstă unu și doi se găsesc pe panicul, unde se hrănesc cu polenul florilor. Incidența mortalității este destul de ridicată printre larvele din primele vârste față de larvele de vârstă a III – a, care se refugiază în interiorul tulpinii (fig. 5.24.).



Fig. 5.24. Larve de *Ostrinia nubilalis* Hbn. de diferite vârste (foto original)

Fig. 5.24. Larvae of *Ostrinia nubilalis* Hbn. of different ages (original photo)

În urma determinărilor efectuate privind evoluția larvelor s-a constatat că acestea se retrag către inserția știuletelui, la adăpost de arșita care se înregistrează în timpul zilei sau se hrănesc cu boabele de porumb în curs de formare pe știulete. O parte din larve au fost identificate la nivelul paniculului, unde au perforat și au pătruns în interiorul rahisului, iar unele larve au creat galerii în nervura principală a frunzelor de porumb (fig. 5.25.).

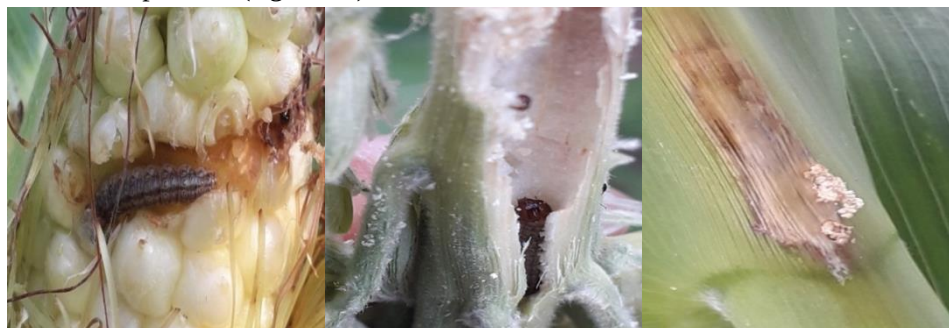


Fig. 5.25. Atacul produs de larvele de *Ostrinia nubilalis* Hbn. (foto original)

Fig. 5.25. The attack produced by the *Ostrinia nubilalis* Hbn. larvae (original photo)

5.3.1.6. Durata ciclului evolutiv al speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn.

În condițiile de la Secuieni, primii adulți ai speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. au fost capturați la capcana luminoasă pe data de 10.06.2020, când suma temperaturilor efective a fost de 271,1°C. La data de 21.06.2020, au fost identificate primele ponte în cultura de porumb, suma temperaturilor efective fiind de 385,2°C. Câteva zile, mai târziu pe 29.06.2020, au eclozat larvele insectei, iar temperaturile efective au însumat 464,3°C (fig. 5.26.).

În culturile de porumb, se remarcă apariția sporadică a unor ponte la începutul lunii august, pe 05.08.2020 când temperaturile efective au ajuns la 869,3°C probabil depuse de adulții care au apărut din primele ouă depuse de femelele de *Ostrinia nubilalis* Hbn. la începutul lunii iunie.

La aproape o lună după identificarea acestor ponte, în urma secționărilor efectuate la tulpini în câmpul experimental au fost găsite într-un număr redus carcase de pupe goale, temperaturile efective utile totalizând 1278,3°C (08.09.2020) (fig. 5.26.).

În ceea ce privește zborul realizat de către adulții speciei, se constată că s-a înregistrat un vârf maxim de zbor în a treia decadă a lunii iunie și în prima decadă a lunii iulie după care zborul se întrerupe pentru ca apoi să fie reluat din a doua și a treia decadă a lunii august, când numărul de adulți capturați a fost ridicat, zborul fiind intens.

Zborul adulților de *Ostrinia nubilalis* Hbn. a fost mai redus, ultimii adulți capturați au fost înregistrați pe data de 12.09.2020, temperaturile efective însumând 1319°C.

Determinările realizate în urma secționărilor tulpinilor de porumb au evidențiat prezența larvelor mature ale speciei, aflate la adăpostul galeriilor create în interiorul organului atacat. Ultimele larve au fost identificate pe data de 04.11.2020, când suma temperaturilor efective a fost de 1520,8°C (fig. 5.26.).

În fig 5.27. este redată evoluția stadiilor speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei, după cum urmează:

- ❖ Stadiul de pupă se desfășoară de la sfârșitul lunii mai până la mijlocul lunii iunie. Au mai fost identificate sporadic în interiorul tulpinilor de porumb, carcase de pupe la începutul lunii septembrie sau la secționarea plantelor din câmp;
- ❖ Stadiul de adult a fost foarte eșalonat, apariția adulților a început din luna iunie și a continuat până la mijlocul lunii septembrie;
- ❖ Depunerea ponte a durat 24 de zile de la sfârșitul lunii iunie până la mijlocul lunii iulie, în câmp fiind întâlnit sporadic ponte în luna august;
- ❖ Larvele au fost identificate în câmp de la sfârșitul lunii iunie până la finalul perioadei de vegetație a porumbului, dar și la determinările efectuate în primăvară;

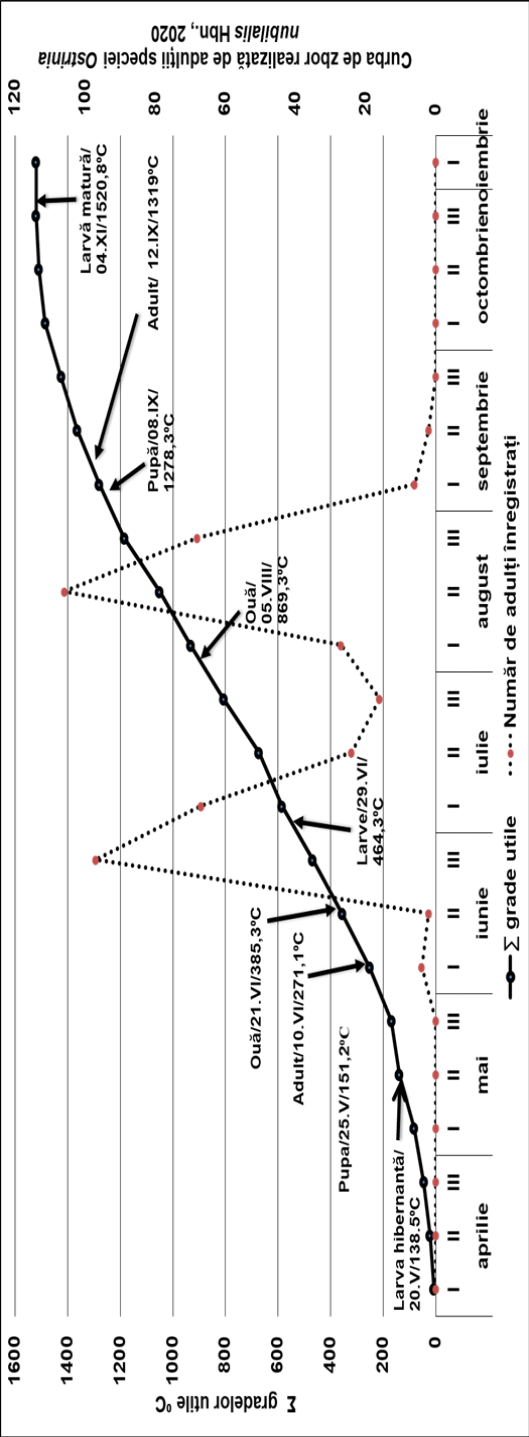


Fig 5.26. Ciclu evolutiv al speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei, 2020

Fig 5.26. The evolutionary cycle of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn. in the conditions of Central Moldova, 2020

Succesiunea stadiilor speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.	Larve (Larve mature)																		
	Ouă			Adulți															
	Pupe																		
	Larve hibernante																		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	IX	X	XI	XII
				IV	V			VI			VII			VIII					

Fig. 5.27. Durata stadiilor speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, 2020

Fig. 5.27. The stages of *Ostrinia nubilalis* Hbn. species, Secuieni - Neamț, 2020

5.3.2. Rezultatele obținute privind bioecologia speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile pedoclimatice din Centrul Moldovei în anul 2021

5.3.2.1. Hibernarea

Lunile de iarnă și primăvară care corespund perioadei de hibernare necesară larvelor de *Ostrinia nubilalis* Hbn. nu s-au încadrat în tiparul obișnuit. În acest interval temperaturile au fost ridicate, iarna fiind călduroasă, în timp ce lunile de primăvară au fost răcoroase, abaterile înregistrate au fost cuprinse între – 2,0°C (aprilie-2021) și 3,4°C (decembrie -2020) față de mediile lunare multianuale.

În urma observațiilor și determinărilor efectuate în primăvară, prin analiza resturilor vegetale colectate din câmp, frecvența plantelor cu atac a fost de 81,2%, s-au înregistrat 2,09 orificii/plantă și 0,48 larve vii/plantă au fost identificate. Ponderea larvelor care au supraviețuit peste iarnă a fost de 67,05% (tabelul 5.6.), iar 34,78% nu au reușit să găsească condiții de iernare favorabile (tabelul 5.7.) (fig. 5.28.).

Tabelul 5.7./ Table 5.7

Evoluția larvelor mature la specia *Ostrinia nubilalis* Hbn. în primăvară, Secuieni - Neamț, 2021
Evolution of the *Ostrinia nubilalis* Hbn mature larvae in the spring, Secuieni Neamț, 2021

Nr. crt.	Pați plantă analizată	Frecvența atacului %	Număr orificii/plantă	Număr larve vii/plantă	P% larve vii	P% larve moarte
P1	35	84.00	1.59	0.37	61.54	38.46
P2	35	78.40	2.45	0.55	55.00	45.00
P3	35	81.20	2.22	0.53	84.62	15.38
Total	105.00	81.2	2.09	0.48	67.05	34.78

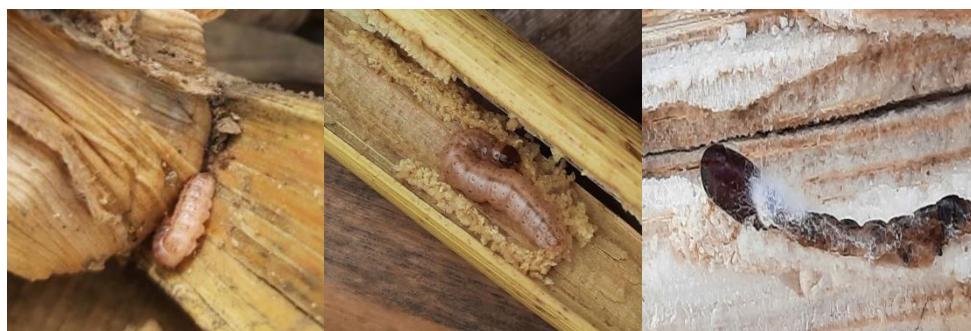


Fig 5.28. Aspecte din câmpul experimental în primăvară și stadiul larvelor identificate în tulpinile de porumb în primăvara anului 2021 (foto original)

Fig 5.28. Aspects from the experimental field in spring and the stage of the larvae identified in the maize stalks in the spring of 2021 (original photo)

5.3.2.2. Stadiul de pupă

În condițiile de la Secuieni, primele pupe au fost identificate la începutul lunii iunie, pe 4 iunie, procesul de împupare desfășurându-se pe tot parcursul acestei lunii, ultima larva care s-a transformat în pupă fiind identificată pe data de 2 iulie.

Alături de larvele identificate în resturile vegetale aduse din câmp s-au monitorizat și larvele colectate în toamnă, la secționarea plantelor. În urma verificărilor efectuate în primăvară, s-au identificat 37 larve. Din acestea, 30 de larve mature s-au transformat în pupe, rezultând 24 adulți, procentul de transformare în adulți fiind de 80% (tabelul 5.8.).

Tabelul 5.8./Table 5.8.

Evoluția transformării larvelor în pupe, Secuieni - Neamț, 2021
The transformation evolution of the larvae into pupae, Secuieni - Neamț, 2021

Număr total larve	Număr total pupe	%	Număr total adulți	%
37	30	82	24	80

În izolator, durata stadiului de pupă a fost influențat direct de către temperaturile înregistrate în iunie, când primele două decade au fost răcoroase, prima pupă fiind identificată pe 4 iunie ceea ce a condus ca apariția primilor adulți să se realizeze pe 22 iunie, iar ultimul adult a apărut pe 12 iulie. Larvele care s-au împupat au avut nevoie în medie de 12 zile, însumând în medie 146,1°C (fig. 5.29). În această perioadă, temperatura medie a aerului a fost de 21,1°C, iar a solului, de 22,9°C (tabelul 5.9.).

Tabelul 5.9./Table 5.9.

Durata stadiului de pupă la specia *Ostrinia nubilalis* Hbn.. Secuieni - Neamț, 2021
Duration of the pupal stage of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, 2021

Anul	Intervalul în care s-a identificat stadiul de pupă	Σ (tn-10°C la apariția stadiului de pupă)	Durata stadiului în zile	Σ (tn-10°C necesare pentru transformarea pupei în adult)	T°C medie sol	T°C medie a aerului
2021	04.06 -12.07	169,2	12	146,1	22,9	21,1



Fig. 5.29. Pupe de *Ostrinia* în interiorul tulpinei de porumb (foto original)
Fig. 5.29. *Ostrinia* pupae inside the maize stalk (original photo)

5.3.2.3. Apariția adulților în primăvară și dinamica zborului

În condițiile anului 2021, specia *Ostrinia nubilalis* Hbn. și-a început zborul din a doua decadă a lunii iunie când au fost capturați primii adulți (fig 5.30.). Temperaturile medii relativ mici din lunile mai și din primele două decade din iunie au condus la prelungirea stadiului de pupă și au creat condiții nefavorabile pentru apariția adulților. Intensitatea zborului a fost mult mai ridicat în prima (148

exemplare) și a doua decadă a lunii iulie (182 exemplare) când s-a înregistrat vârful maxim de zbor.

Zborul și-a redus intensitatea în următoarele două decade pentru ca în ultimele două decade din luna august, adulții să își reia zborul, fiind capturați numeroși adulți ai insectei (fig. 5.31.).

Umiditatea relativă a aerului a fost cuprinsă între 79% în prima decadă a lunii mai și 94% în a doua decadă a lunii iunie. Pe parcursul zborului realizat de insectă, umiditatea aerului a avut valori apropiate de la o decadă la altă, maxima înregistrată fiind de 94% (fig. 5.31.).

De la apariția primilor adulți și până la depunerea primelor ponte au durat 14 de zile. Această perioadă a totalizat 229,3°C grade utile (tabelul 5.10.), iar pe parcursul a 25 de zile (25.06-20.07) au fost identificate un număr variabil de ponte depuse de femelele insectei.



Fig. 5.30. Adulți de *Ostrinia nubilalis* Hbn. (foto original)

Fig. 5.30. Adults of *Ostrinia nubilalis* Hbn. (original photo)

Tabelul 5.10. /Table 5.10.

Lungimea perioadei de preovipozitare la specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni – Neamț, 2021
The length of the preoviposition period at the species *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, 2021

Anul	Interval apariție adult- depunere pontă	Zbor	$\Sigma(tn-10^{\circ}C$ la apariția adulțului)	Durata (zile)	T°C medie aer	Σ precipitații (mm)	$\Sigma(tn-10^{\circ}C)$
2021	11.06 – 25.06	I	229.3	14	21.2	46	156.4

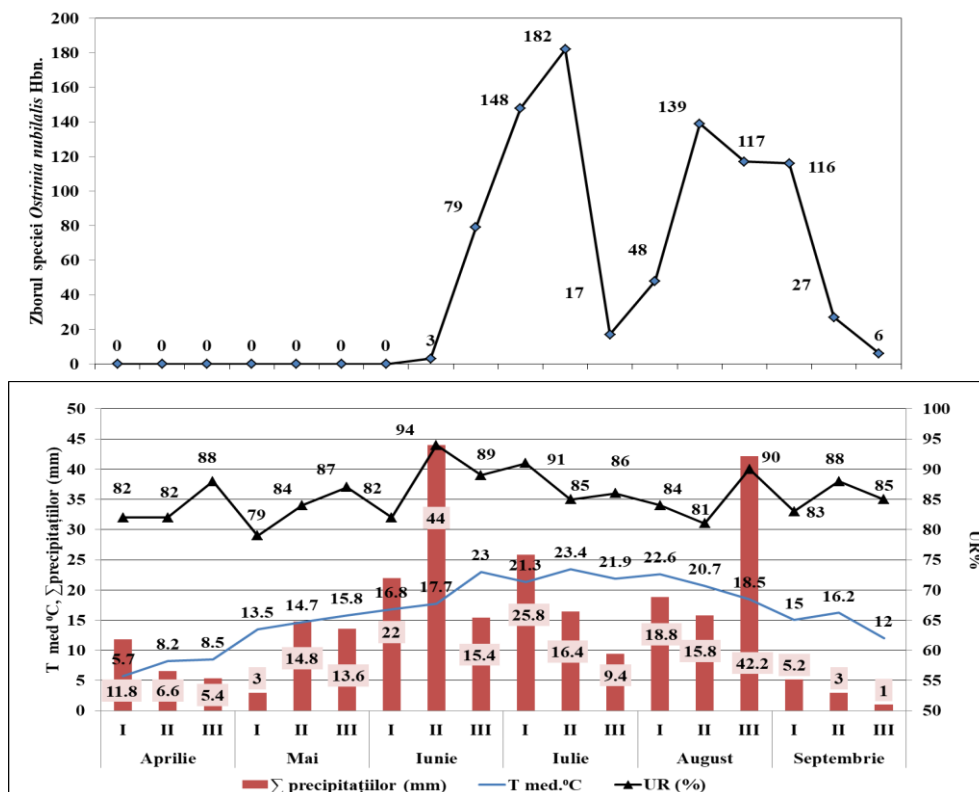


Fig. 5.31. Zborul realizat de adulții speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni – Neamț, 2021
 Fig. 5.31. The flight made by the *Ostrinia nubilalis* Hbn. adults, Secuieni – Neamț, 2021

5.3.2.4. Ponta și Incubația

Primele ponte depuse au fost identificate pe data de 25 iunie în culturile de porumb, în special pe frunzele 4 – 6. Numărul acestora s-a redus astfel ca pe data de 20 iulie au fost identificate ultimele ponte care au eclozat.

De la prima identificare a pontelor în cultura de porumb, numărul lor a variat la fiecare determinare, numărul maxim fiind de 18 ponte, iar cel minim de 2 ponte (tabelul 5.11.). În luna august, au fost identificate ponte depuse pe culturile de porumb semănate tardiv, fiind identificate, la determinările efectuate, între 1 ponte și 19 ponte (fig 5.32.).

Tabelul 5.11./ Table 5.11.

Numărul de ponte depuse de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni – Neamț, 2021
 Number of eggs laid by *Ostrinia nubilalis* Hbn., - Neamț, 2021

Anul	Zborul	T °C medie aer	Nr minim ponte identificate	Nr maxim ponte identificate	Nr. mediu ponte
2021	I	21,1	2	18	7,1
	II	18,1	1	19	10

La primul zbor, adulții au depus ouăle pe parcursul a 26 de zile, temperatura medie fiind de 21,1°C. Adulții celui de al doilea zbor au avut nevoie de

21 de zile pentru depunerea pontelor, în condițiile în care temperatura medie a fost mai scăzută cu două grade comparativ cu cea înregistrată în timpul primului zbor (tabelul 5.12.).

Tabelul 5.12./ Table 5.12
Durata depunerii ouălor la specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni – Neamț, 2021
Duration of egg laying at *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, 2021

Anul	Interval depunere ouă	Zbor	$\sum(tn-10^{\circ}C$ la apariția ouălor)	Durata (zile)	T $^{\circ}C$ medie aer	$\sum$ precipitații (mm)	UR medie %
2021	25.06 - 20.07	I	367,8	26	21,1	71	91,5
	15.08 - 05.09	II	989,1	21	18,1	62,8	86

Incubația ouălor depuse de adulții primului zbor a durat 8 zile, în perioada 02.07 – 10.07, temperatura medie din această perioadă fiind de 21,2 $^{\circ}C$, iar cea maximă de 27 $^{\circ}C$. Suma temperaturii utile a fost de 101 $^{\circ}C$ (tabelul 5.13.). În cazul ouălor aparținute adulților celui al doilea zbor, eclozarea a fost foarte redusă, marea majoritate s-au deshidratat, fiind dificil de estimat perioada în care a avut loc eclozarea larvelor. Se poate aprecia că, din pontele identificate pe data de 15 august la verificările ulterioare, pe 23 august, trei au eclozat (tabelul 5.13.).

Tabelul 5.13/ Table 5.13
Durata incubației ponte depuse de femelele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni – Neamț, 2021
The incubation period of the eggs laid by the *Ostrinia nubilalis* Hbn. females, Secuieni - Neamț, 2021

Anul	Interval	$\sum$ (tn-10 $^{\circ}C$ la apariția larvelor)	Durata stadiului în zile	$\sum$ (tn-10 $^{\circ}C$ necesare eclozării larvelor)	T. max. $^{\circ}C$	T. med. $^{\circ}C$
2021	02.07 - 10.07	449,7	8 zile	101	27,0	21,2
	15.08 - 23.08	989,1	8 zile	144,7	30,8	18,1



Fig. 5.32. Evoluția pontelor în condițiile din Centrul Moldovei, 2021 (foto original)
Fig. 5.32. Evolution of laid eggs in the conditions of Central Moldova, 2021 (original photo)

Viabilitatea pontelor

Temperaturile maxime înregistrate în intervalul 25 iunie - 4 iulie au fost cuprinse între 23,6 $^{\circ}C$ (3 iulie) și 33,8 $^{\circ}C$ (30 iunie), iar în ceea ce privește umiditatea relativă a aerului, aceasta a avut valori apropiate cuprinse între 87% (26

iunie) și 96% (2 iulie). Aceste condiții au fost favorabile depunerii ponteii, în acest interval fiind identificate primele ponte și prima apariție a larvelor (fig. 5.33.).

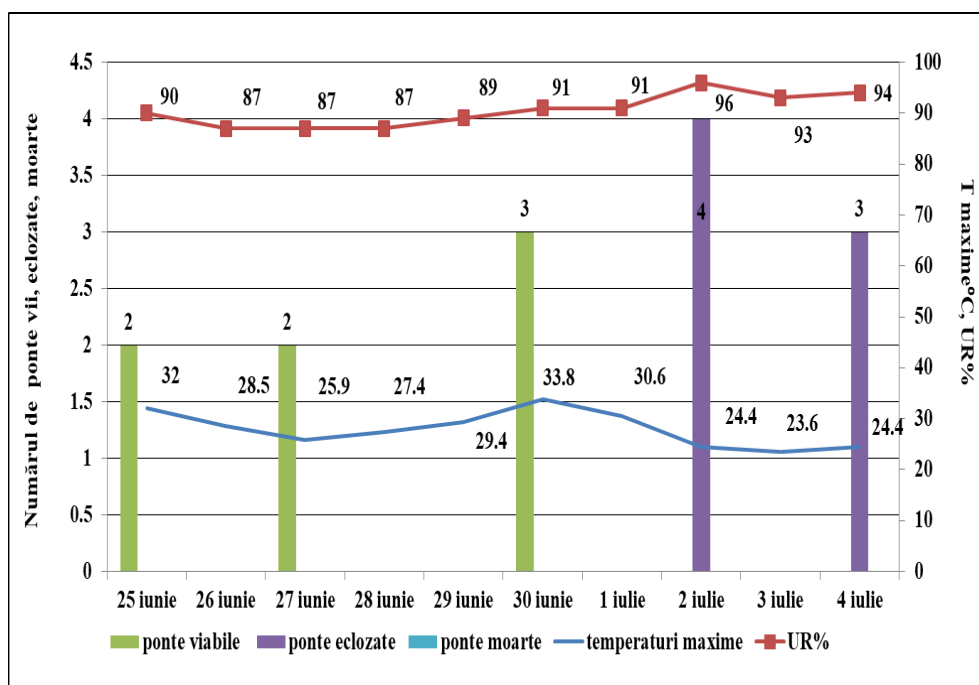


Fig. 5.33. Evoluția pontelor depuse de femelele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. și condițiile climatice din perioada 25.06-04.07.2021

Fig. 5.33. Evolution of eggs laid by females of *Ostrinia nubilalis* Hbn. and climatic conditions from 25.06-04.07.2021

În perioada 1 iulie - 10 iulie, zilele călduroase au alternat cu zile cu temperaturi mai moderate. Temperaturile maxime au fost cuprinse între 23,6°C și 30,6°C. Umiditatea relativă a aerului a variat puțin între 80% și 96%. Determinările efectuate în culturile de porumb au condus la identificarea a 11 până la 18 ponte care și-au continuat evoluția, fiind înregistrate până la 16 ponte care au reușit să ecolzeze, dar o parte din ele au suferit din cauza condițiilor climatice (fig. 5.34.). Acest interval a corespuns cu înregistrarea vârfului maxim de zbor al adulților.

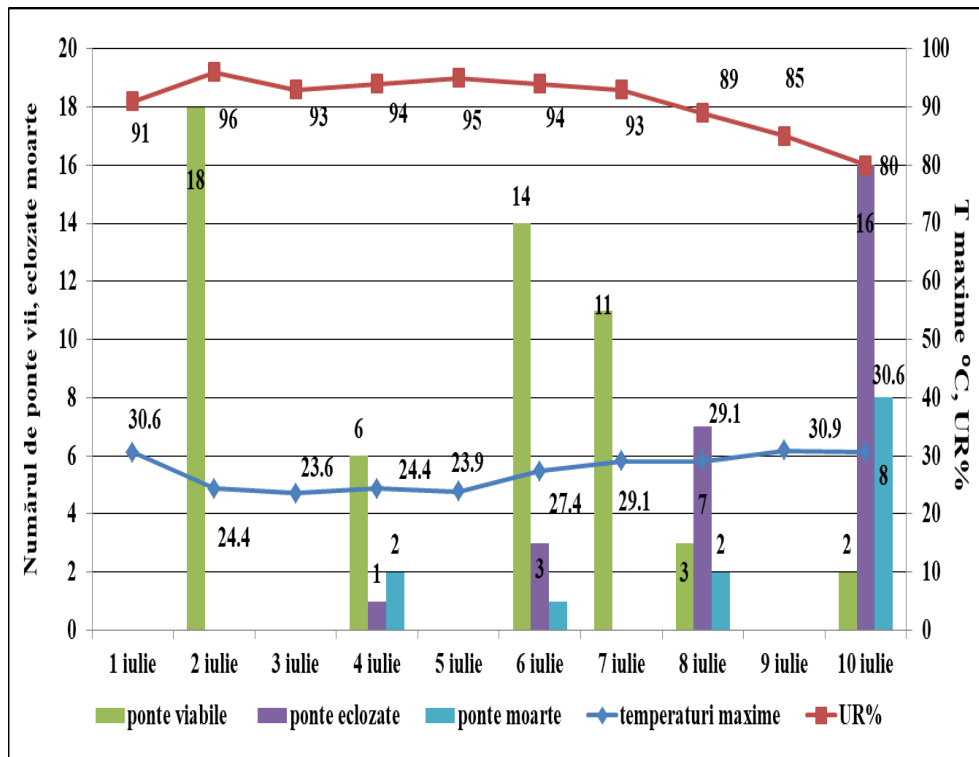


Fig. 5.34. Evoluția pontelor depuse de femelele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. și condițiile climatice din perioada 01-10.07.2021

Fig. 5.34. Evolution of eggs laid by the females of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn. and climatic conditions from 01-10.07.2021

Perioada de depunere a pantei a fost eșalonată, continuând să fie identificate pante și în a doua decadă a lunii iulie, deși numărul acestora s-a redus mult. Temperaturile maxime au fost destul de ridicate, depășind 30°C în mare parte a zilelor, iar umiditatea relativă a aerului a avut valori cuprinse între 77% (15 iulie) și 89% (11 iulie), la finalul perioadei fiind peste 90% (19 și 20 iulie) (fig. 5.35.).

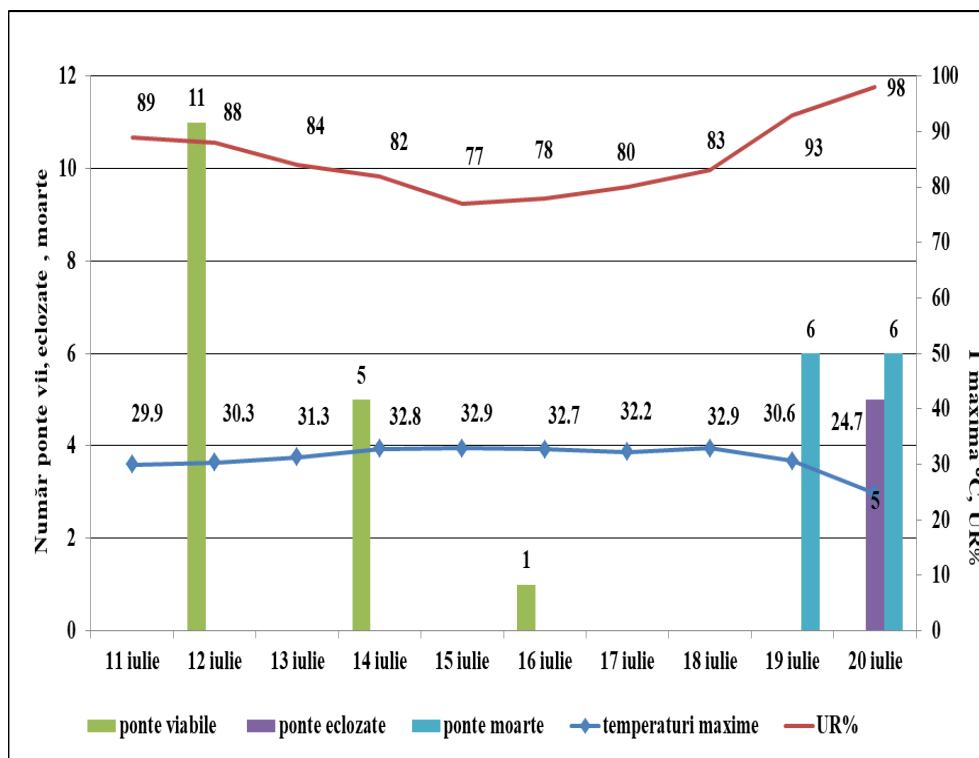


Fig. 5.35. Evoluția pontelor depuse de femelele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. și condițiile climatice din perioada 10-20.07.2021

Fig. 5.35. Evolution of eggs laid by the females of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn. and climatic conditions from 10-20.07.2021

Se remarcă faptul că femelele speciei *Ostrinia* au început să depună pontele de la finalul lunii iunie, proces care a durat până în cea de a doua decadă a lunii iulie.

Analizând pontele identificate în culturile de porumb, s-a constatat că pe parcursul a 25 de zile în care a fost monitorizată depunerea pontei, din 71 de ponte identificate, 32 de ponte și-au finalizat evoluția și au apărut noi larve, respectiv 25 de ponte au pierit în această perioadă, restul pontelor nu au mai fost găsite pe plantele marcate, constituind hrană pentru larvele și adulții de *Subcoccinella 24-punctata*.

Condițiile climatice au fost foarte favorabile pentru specia *Ostrinia nubilalis* Hbn. astfel încât în cea de a doua parte a lunii august au fost identificate în culturile de porumb semănate tardiv, ponte depuse de femelele insectei. La determinările efectuate începând cu 15 august s-au identificate 19 ponte depuse, patru erau dehidratate și două eclozate. Starea pontelor nu a fost afectată de pe 15 august până pe 23 august, fiind înregistrate ponte noi care s-au adăugat la cele existente, dar și ponte din care au apărut larve (una pe 23 august și 7 ponte eclozate la determinarea efectuată pe 30 august). Numărul de ponte identificate s-a redus de

pe 23 august, deși temperaturile maxime au fost sub 30°C (cu excepția zilelor de 23 și 24 august), când s-au înregistrat 3 ponte care s-au oprit din evoluție, urmate apoi de cinci, respectiv opt care au pierit (fig. 5.36.).

Se poate aprecia că, deși femelele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. a găsit condiții favorabile pentru depunerea ponte, condițiile climatice au fost potrivnice pentru evoluția ponte și apariția larvelor. Perioada s-a caracterizat prin temperaturi maxime sub 30°C, temperatura medie a decadei (18,5°C) a fost mai redusă cu un grad decât temperatura multianuală a lunii august (19,5°C) respectiv s-a înregistrat mai mult de jumătate din media multianuală de precipitații (60,2 mm) în aceasta decadă (42,2 mm) (fig. 5.36.).

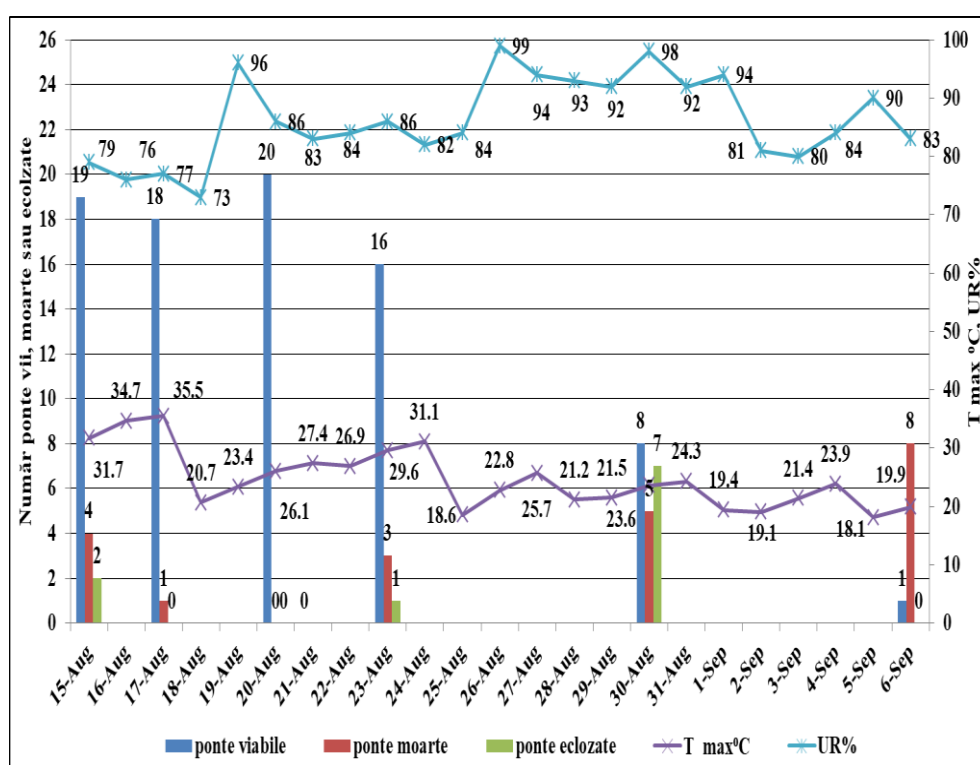


Fig. 5.36. Evoluția pontelor depuse de femelele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. și condițiile climatice din perioada 15 august - 6 septembrie 2021

Fig. 5.36. Evolution of eggs laid by the females of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn. and climatic conditions from August 15 to September 6, 2021

5.3.2.5. Stadiul de larvă

Acest stadiu produce atacul caracteristic speciei și anume perforează tulpina, slăbindu-i rezistența și întrerupând transportul de substanțe nutritive și apa către restul plantei.

Larvele abia eclozate se deplasează prin fire fine de la o frunză la alta, unde se hrănesc cu epiderma frunzelor care acoperă paniculul la plantele care se

află în faza de verticil, unde crează orificii de diferite dimensiuni. Dacă reușesc să străbată toate frunzele, consumă chiar florile tinere de pe panicul. Se mai pot întâlni larve în nervura principală, iar dacă larvele se află într-o vârstă mai înaintată, se refugiază în axila frunzelor, unde sunt în siguranță, iar condițiile sunt favorabile hrănirii. Consumă parte din pețiolul frunzelor, iar dacă țesuturile sunt suficient de moi, încep să perforeze tulpină și să creeze galerii în interiorul tulpinii (fig. 5.37).

Determinările în dinamică efectuate în culturile de porumb, cânepă, sorg și miei arată că la 100 de plante atacate au fost identificate, în medie 1,52 larve/plantă la porumb, la plantele de cânepă și sorg numărul a fost apropiat, în schimb la culturile de mei s-au înregistrat 0,47 larve /plantă (tabelul 5.14)

Tabelul 5.14./ Table 5.14.

Evoluția larvelor în perioada de vegetație la diferite culturi agricole, Secuieni - Neamț, 2021
The evolution of larvae during the vegetation period at different agricultural crops, Secuieni -Neamț, 2021

Nr. Crt.	Specia	Plante atacate analizate	Număr total de larve identificate	Număr mediu de larve/plantă	Număr maxim de larve/plantă	Număr minim de larve/plantă
1	Porumb	100	152	1,52	5	1
2	Câneapă	100	27	0,27	3	1
3	Sorg	100	26	0,26	1	1
4	Mei	100	47	0,47	3	1
5	Media	100	63	0,63	3	1



Fig 5.37. Larve în diferite stadii (foto original)
Fig 5.37. Larvae in different stages (original photo)

5.3.2.6. Durata ciclului biologic al speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn.

În condițiile de la Secuieni, pe data de 04.06. au fost identificate primele larve mature care s-au transformat în pupe. Primii adulți ai speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. au fost semnalati pe data de 11.06.2021, când suma temperaturilor efective a fost de 229,3°C.

La data de 25.06.2021 au fost identificate primele ponte în cultura de porumb, suma temperaturilor efective fiind de 367,8°C. Câteva zile mai târziu pe 02.07.2021, au eclozat larvele din pontele depuse de adulți insectei, iar temperaturile efective a însumat 449,7°C (fig. 5.38.).

În condițiile din anul 2021, în culturile de porumb se remarcă apariția pontelor care au fost depuse în a doua decadă a lunii august, pe 15.08, când temperaturile efective au ajuns la 989,1°C, probabil depuse de adulții care au apărut din primele ouă depuse de femelele de *Ostrinia nubilalis* Hbn. în iunie.

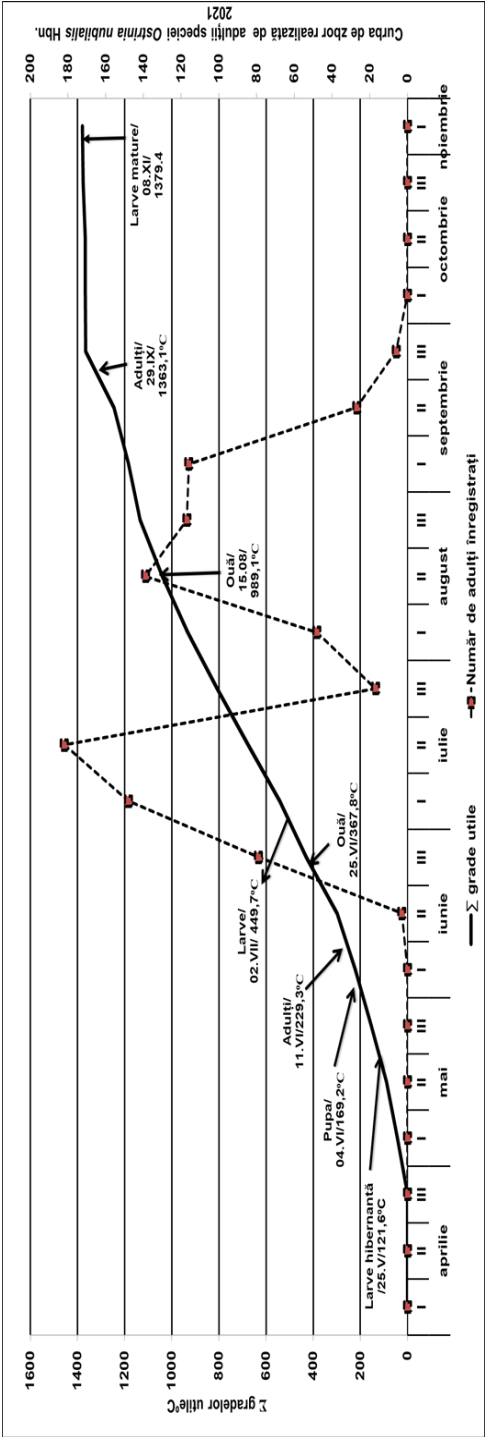
Zborul realizat de către adulții speciei a fost ușor întârziat de temperaturile scăzute din lunile de primăvară, care s-au prelungit și în primele două decade ale lunii iunie, constatându-se că vârful maxim de zbor s-a produs în prima și a doua decadă a lunii iulie, după care și-a redus intensitatea în a treia decadă a lunii iulie. În a două și a treia decada a lunii august, zborul s-a reluat, numărul de adulți capturați a fost ridicat, iar zborul a fost intens.

Zborul adulților de *Ostrinia nubilalis* Hbn. a fost mai redus în septembrie, ultimii adulți capturați au fost înregistrați pe data de 29.09.2021, temperaturile efective însumând 1363,1°C.

Determinările realizate în urma secționărilor tulpinilor de porumb au evidențiat prezența larvelor mature ale speciei, aflate la adăpostul galeriilor create în interiorul tulpinilor.

În fig 5.39. este redată evoluția stadiilor speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei, după cum urmează:

- ❖ Stadiul de pupă s-a desfășurat pe parcursul lunii iunie și în prima decadă a lunii iulie. Au mai fost identificate sporadic în interiorul tulpinilor de porumb, carcase de pupe la începutul lunii septembrie sau la secționarea plantelor din câmp;
- ❖ Stadiul de adult a apărut cu întârziere din a doua jumătate a lunii iunie, zborul adulților fiind înregistrat până în luna septembrie;
- ❖ Depunerea pontei a durat 24 de zile, de la sfârșitul lunii iunie până în a doua decadă a lunii iulie din care au apărut larve;
- ❖ În câmp s-au identificat ponte în luna august depuse probabil de primii adulți apăruiți din primele ponte depuse în luna iunie, dar nu au fost găsite larve;
- ❖ Larvele au fost identificate în câmp de la începutul lunii iulie până la finalul perioadei de vegetație a porumbului, fiind stadiul care a fost prezent în primăvară la determinările efectuate.



Succesiunea stadiilor speciei <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.	Larve (Larve mature)																	
	Ouă			Adulți														
	Pupe			Larve hibernante														
Perioada	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	X	XI	XII
	IV			V			VI			VII			VIII			IX		

Fig. 5.39. Durata stadiilor speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, 2021

Fig. 5.39. The stages of the *Ostrinia nubilalis* Hbn. species, Secuieni - Neamț, 2021

5.3.3 Rezultatele obținute privind bioecologia speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile pedoclimatice din Centrul Moldovei în perioada 2020-2021

5.3.3.1. Hibernarea

Diapauza are loc în stadiul de larvă matură la adăpostul resturilor vegetale unde s-a hranit. Durata diapauzei în condițiile din Centrul Moldovei a variat între 207 zile (2020) și 212 zile (2021).

Determinările efectuate asupra modului de hibernare a larvelor mature au arătat că preferă să ierneze în interiorul galeriei pe care o creează. Condițiile climatice blânde din timpul iernii favorizează rata de supraviețuire a larvelor mature.

Frecvența părților de plantă atacate a avut valoarea de 63,60%. În medie, s-au identificat 0,40 larve vii la notările efectuate, iar ponderea larvelor care erau vii a fost de 60,69% (tabelul 5.15.).

Tabelul 5.15./ 5.15.

Evoluția larvelor mature ale speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni Neamț, media 2020-2021
Evolution of the *Ostrinia nubilalis* Hbn. mature larvae, Secuieni Neamț, average 2020-2021

Nr. crt.	Parți plantă analizată	Frecvența atacului %	Număr orificii/plantă	Număr larve vii/plantă	P% larve vii	P% larve moarte
P1	35	60.50	1.45	0.34	50.77	49.23
P2	35	66.20	1.78	0.44	61.00	39.00
P3	35	63.60	1.71	0.42	70.31	29.69
Total	105	63.60	1.64	0.40	60.69	40.22

5.3.3.2. Stadiul de pupă

Transformarea în pupă a larvei mature a avut loc de la sfârșitul lunii mai, procesul continuând în luna iunie.

Durata stadiului de pupă a fost de 12 zile, iar suma temperaturilor efective pentru acest stadiu a avut valori cuprinse între 119,9°C (2020) și 146,1°C (2021) și a fost în medie de 133°C (tabelul 5.16.).

Tabelul 5.16/ 5.16

Durata stadiului de pupă la specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, 2020-2021
Duration of the pupal stage of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, 2020-2021

Anul	Intervalul în care s-a identificat stadiul de pupă	$\sum (t_n - 10^\circ\text{C})$ la apariția stadiului de pupă)	Durata stadiului în zile	$\sum (t_n - 10^\circ\text{C})$ necesare pentru transformarea pupei în adult)	T°C medie sol	T°C medie a aerului
Media 2020-2021	36 zile	160,2	12	133	21,0	20,9

Se remarcă faptul că în anul 2020, temperaturile ridicate din aceste două luni au contribuit la evoluția normală a transformării. În anul 2021, luna iunie a fost mai răcoroasă fapt care a întârziat transformarea larvelor și a prelungit durata

stadiului de pupă. Sporadic, în toamnă, la secționările efectuate, au fost identificate carcase de pupe.

5.3.3.3. Apariția adulților și dinamica zborului

Determinările efectuate privind zborul realizat de adulții speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. au arătat că (fig. 5.40):

- în anul 2020, primii adulți s-au identificat pe data de 10 iunie, iar ultimii adulți pe 12 septembrie;
- în anul 2021, primii adulți s-au înregistrat pe data de 11 iunie, iar ultimii adulți pe 29 septembrie;
- suma temperaturilor utile a variat între 229,3°C (2021) și 271,1°C (2020) la capturarea primilor adulți și a fost cuprinsă între 1319°C (2020) și 1363,1°C (2021) la încheierea zborului.

Zborul speciei a început în ambii ani din prima jumătate a lunii iunie și a continuat fără întrerupere până în prima, respectiv ultima decadă a lunii septembrie.

În aceasta perioadă specia a avut loc un vârf de zbor în a treia decadă a lunii iunie până în a doua decadă a lunii iulie și s-au colectat, în medie, între 88 și 107,5 exemplare; acești adulți au depus pontă pentru generația care a avut cele mai favorabile condiții pentru dezvoltare (fig. 5.40.), după care zborul și-a redus intensitatea și a fost reluat din a doua decadă a lunii august continuând până la finele lunii septembrie. De fapt acest al doilea vârf de zbor este o continuarea primului vârf și se datorează eșalonării apariției adulților pe o perioadă îndelungată, acești adulți au depus pontă, însă nu au fost condiții potrivite pentru ca aceasta să evolueze.

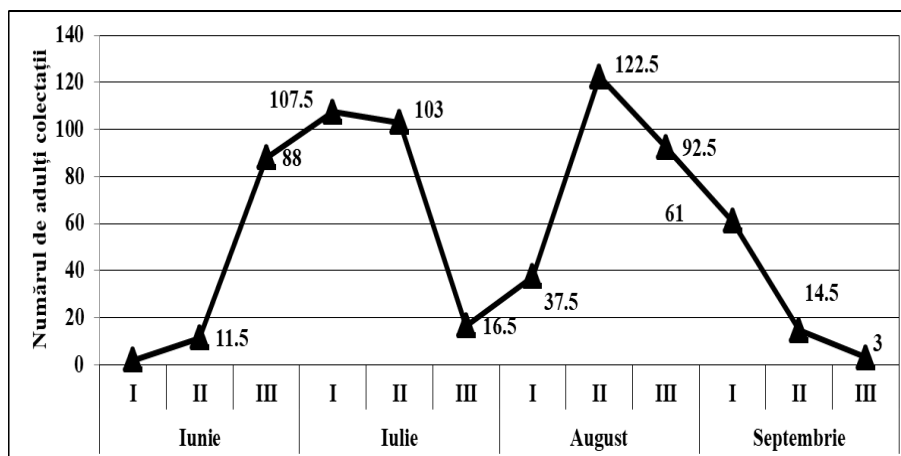


Fig. 5.40. Curba medie de zbor a adulților speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., media 2020 - 2021

Fig 5.40. Flight curve of adults of *Ostrinia nubilalis* Hbn., average 2020 – 2021

5.3.3.4. Ponta și incubația

Depunerea pontei a avut loc începând cu a treia decadă a lunii iunie și continuă până în a doua decadă a lunii iulie. Numărul de ouă depuse variază, însă

marea majoritate au fost identificate pe frunzele 4 și 5, iar pe restul frunzelor, pe tulpină sau știulete mai puțin.

În perioada 2020-2021, s-au înregistrat, în medie 11,5 ponte (tabelul 5.17.) aceste fiind depuse pe o perioadă de 25 de zile la o temperatura medie de 20,7°C (tabelul 5.18.).

Tabelul 5.17./ Table 5.17.

Numărul pontelor depuse de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni – Neamț, 2020 - 2021
Number of eggs laid by *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, 2020 - 2021

Anul	Zborul	T °C medie aer	Nr minim ponte identificate	Nr maxim ponte identificate	Nr. mediu ponte
Media 2020-2021	I	20,7	1,5	21,5	11,5

Tabelul 5.18/ Table 5.18.

Durata depunerii ouălor la specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni – Neamț, 2020-2021
Duration of egg laying at the species *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, 2020-2021

Anul	Zbor	$\sum(tn-10^{\circ}C$ la apariția ouălor)	Durata (zile)	T°C medie aer	$\sum$ precipitații (mm)	UR% medie
Media 2020-2021	I	376,5	25	20,7	48,9	84,3
	II*	989,1	21	18,1	62,8	86

*Date doar din anul 2021

În condițiile de la Secuieni, pentru ecolzare o pontă a avut nevoie de 8 zile, iar suma temperaturilor utile înregistrate în aceasta perioadă a fost de 101,5°C (tabelul 5.19).

Tabelul 5.19/ Table 5.19

Durata incubăției ouălor depuse de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni – Neamț, 2020-2021
The incubation period for *Ostrinia nubilalis* Hbn. eggs, Secuieni - Neamț, 2020-2021

Anul	$\sum (tn-10^{\circ}C$ la apariția larvelor)	Durata stadiului în zile	$\sum$ (tn - 10°C la eclozarea larvelor)	T max.°C	T medie°C
Media 2020-2021	457	8 zile	101,5	26,2	20,2

Determinările efectuate în perioada depunerii pontelor de către femelele insectei au evidențiat legătura strânsă dintre condițiile climatice din această perioadă și evoluția pontelor. În ambii ani de studiu, s-a observat că temperaturile maxime ridicate din timpul zilei și umiditatea relativă a aerului influențează negativ pontele, deshidratându-le.

Un alt aspect este apariția în a doua parte a lunii august a pontelor depuse de adulții care au apărut foarte eşalonat și într-un număr ridicat. Aceste ponte au fost identificate, în special, în anul 2021, și, mai sporadic, în anul 2020. Însă condițiile climatice nu au fost favorabile pentru ca eclozarea să se producă, numărul pontelor din care au apărut larve a fost mic.

5.3.3.5. Stadiul de larvă

Determinările efectuate au arătat că larvele de *Ostrinia nubilalis* Hbn., de vârsta I, preferă să consume din epiderma frunzelor aflate în burduful plantelor de

porumb. Larvele se deplasează spre aceste frunze care acoperă viitoarea înflorescență deoarece sunt foarte tinere și ușor de perforat. Atacul pe aceste frunze se recunoaște prin apariția unor orificii circulare.

Larvele rod frunzele și ajung până la panicul unde își vor continua hrănirea cu spiculețele tinere. Mai târziu, se observă că larvele crează orificii în nervurile frunzelor, la inserția știuletelui, pe tulpină sau se refugiază între teaca frunzei și tulpină, unde se adăpostesc de arșiță și de condițiile nefavorabile din timpul zilei.

Larvele de vârstă V sunt mature și pregătite pentru a intra în diapauza pe timpul iernii chiar în galeria pe care au creat-o.

5.3.3.6. Durata ciclului biologic al speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Pe baza observațiilor desfășurate se poate afirma că specia iernează ca larvă matură și își continuă evoluția, transformarea în pupă, în primăvară. Pe măsură ce temperaturile cresc, la sfârșitul lunii mai – începutul lunii iunie când suma temperaturilor utile este cuprinsă între 151,2 °C (2020) și 169,2 °C (2021) apar primele pupe (fig. 5.41).

Procesul continuă pe parcursul lunii iunie, fiind direct influențat de scăderea temperaturilor care vor prelungi durata, sau invers, dacă temperaturile sunt ridicate, vor scurta perioada de transformare.

Primii adulții s-au capturat când suma temperaturilor utile a fost cuprinsă între 229,3°C (2021) și 271,1°C (2020).

Zborul intens al adulților are loc din a doua decadă a lunii iunie continuând până în a doua decadă a lunii iulie după care zborul și-a redus intensitatea și a fost reluat din a doua decadă a lunii august continuând până la finele lunii septembrie. De fapt acest al doilea vârf de zbor este o continuarea primului vârf și se datorează eșalonării apariției adulților pe o perioadă îndelungată (fig. 5.41).

În această perioadă sunt depuse de către femele ouăle, grupate în ponte, din care vor apărea viitoarele larve. Se apreciază că depunerea ouălor începe când suma temperaturilor utile este între 367,8°C (2021) și 385,2°C (2020). Aceasta perioadă corespunde cu a treia decadă a lunii iunie și se desfășoară până în a doua decadă a lunii iulie.

În urma acestui zbor în culturile de porumb se observă sporadic, la început, pontele depuse de femelele speciei. Suma temperaturilor utile variază între 869,3°C cât s-a înregistrat în 2020 și 989,1°C în 2021 (fig. 5.41).

La eclozarea larvelor, suma temperaturilor utile este în jur de 449,7°C (2021) - 464,3°C (2020).

La încheierea zborului speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., suma temperaturilor utile a fost cuprinsă între 1319°C (2020) și 1363,1°C (2021).

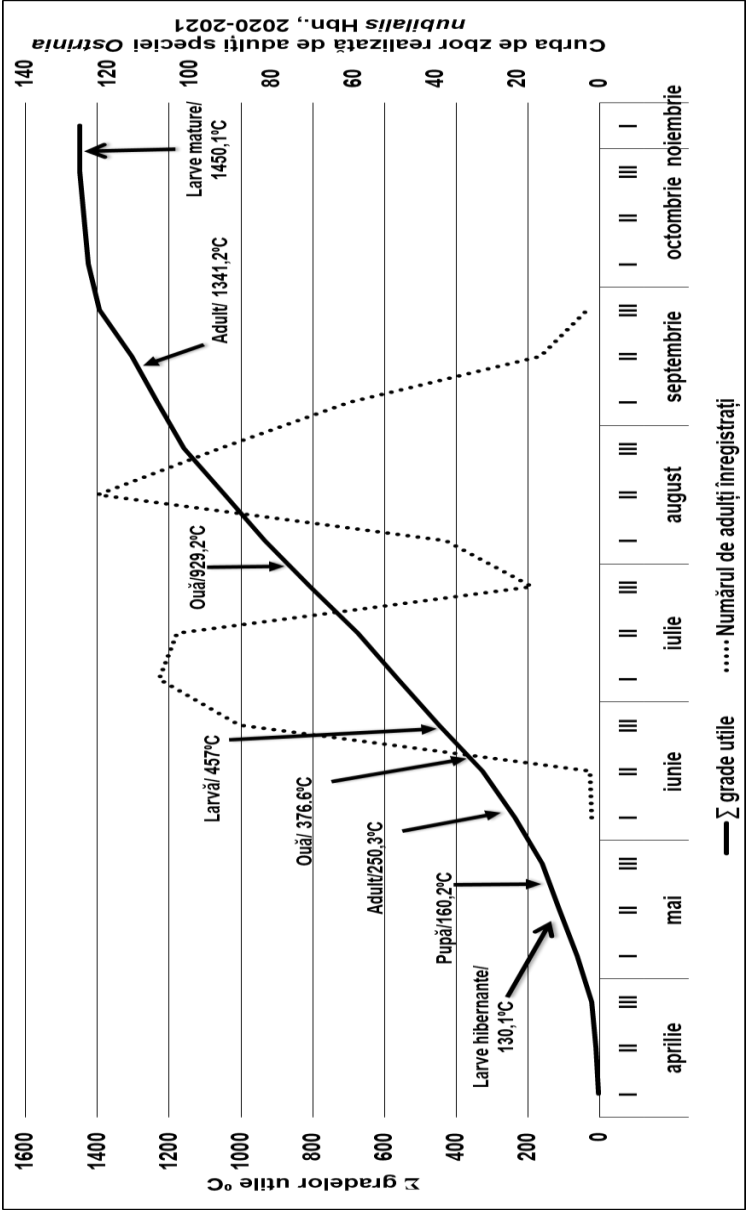


Fig. 5.41. Ciclu biologic al speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei, media 2020 - 2021

Fig. 5.41. Biological cycle of *Ostrinia nubilalis* Hbn. species in the conditions of Central Moldova, average 2020 - 2021

5.4. Rezultatele obținute privind influența unor factori tehnologici în reducerea atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. din cultura porumbului

5.4.1. Rezultatele obținute privind influența unor factori tehnologici în reducerea atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei în anul 2019

5.4.1.1. Epoca de semănat

În ceea ce privește rolul epocii de semănat asupra atacului produs de larvele speciei *Ostrinia*, s-a constatat că frecvența plantelor atacate a fost mai redusă, cuprinsă între 8,06 % la epoca a III-a și 14,72% la epoca I.

Numărul mediu de orificii/plantă a fost cuprins între 0,10 orificii/plantă la plantele analizate din epoca a III-a și a ajuns până la 0,33 orificii/plantă la porumbul semănat în epoca I.

Numărul mediu de galerii a variat între 0,07 galerii/plantă (epoca a III – a) și 0,32 galerii/planta (epoca I), iar lungimea medie a galeriei a fost cuprinsă între 4,17 cm (epoca a II-a) cm și 9,51 cm (epoca I) (tabelul 5.20.).

Porumbul semănat în epoca a treia a înregistrat valorile cele mai mici ale frecvenței atacului (8,06%), numărului mediu de orificii (0,10) și de galerii/plantă (0,07), respectiv a numărul mediu de larve/plantă (0,03) (tabelul 5.20.).

Tabelul 5.20./Table 5.20.

Influența epocii de semănat asupra atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn.,
Secuieni – Neamț, 2019

The influence of the sowing epoch on the attack produced the species *Ostrinia nubilalis* Hbn. larvae,
Secuieni – Neamț, 2019

Nr. Crt.	Varianta experimentală	Frecvența atacului (%)	Număr mediu orificii/plantă	Număr mediu larve/plantă	Număr mediu galerii/plantă	Lungimea medie a galeriei(cm)
1	Epoca I	14.72***	0.33***	0.18	0.32***	9.51***
2	Epoca II	13.06**	0.30***	0.13	0.28***	4.17***
3	Epoca III (mt)	8.06	0.10	0.03	0.07	1.81
4	Media experienței	11.94*	0.24***	0.11	0.22***	5.17***
	DL 5%	2,83	0.06	1.04	0.05	0.85
	DL 1%	4,03	0.09	1.19	0.07	1.21
	DL 0,1%	5,83	0.13	2.16	0.11	1.75

5.4.1.2.Genotipul de porumb

Genotipurile de porumb au fost studiate din punct de vedere al toleranței în funcție de varietatea bobului și de grupa de maturitate.

Analizând atacul produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn la genotipurile experimentate, s-a constatat că genotipul cu bob sticlos (Vibron) a avut un atac minim (tabelul 5.21.) (Ursache și colab, 2020a).

La hibridii dentați, Inventive, Method și Kerala s-au înregistrat valori ale frecvenței atacului, cuprinse între 11,67% și 25,00%. Cele mai ridicate valori ale parametrilor, s-au identificat la hibridului Kerala, unde numărul mediu de

orificii/plantă a fost de 1,83, s-au înregistrat, în medie, 1,25 larve/plantă, iar lungimea medie a galeriei a fost de 7,18 cm (tabelul 5.21.).

Hibridul de porumb zaharat, Deliciul Verii a fost cel mai afectat de larvele de sfredelitor, plantele fiind afectate în procent de 25%, înregistrându-se, în medie, 3 orificii/plantă, cu lungimea medie a galeriilor de 14,92 cm.

Tabelul 5.21. /Table 5.21.

Influența convarietății hibridului de porumb asupra atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni –Neamț, 2019

The influence of variety maize on the attack produced by the *Ostrinia nubilalis* Hbn. larvae, Secuieni – Neamț, 2019

Nr. crt.	Varianta experimentală (Varietatea)	Frecvența atacului (%)	Număr mediu orificii /plantă	Număr mediu larve/plantă	Număr mediu galerii/plantă	Lungimea medie a galeriei(cm)
1	Vibrion (Sticlos)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Inventive (Dentat tropical)	12.50	0.50	0.50	0.50	5.42
3	Method (Dentat tropical)	14.50	0.42	0.42	0.42	3.80
4	Kerala (Dentat tropical)	11.67	1.83	1.25**	1.83	7.18
5	Deliciul Verii (Zaharat)	25.00***	3.00**	0.82	2.92**	14.92**
6	Media (mt)	12.73	1.15	0.60	1.13	6.26
	DL 5%	3.55	0.80	0.23	0.79	2.13
	DL 1%	5.05	1.13	0.33	1.12	3.02
	DL 0.1%	7.31	1.64	0.48	1.62	4.38

Frecvența plantelor atacate la cei trei hibrizi semitimpurii, Turda 248 (FAO 300), Turda Star (FAO 370) și Turda 332 (FAO 390), a fost apropiată, fiind cuprinsă între 12,33% și 14,33% (Ursache și colab, 2020a).

Numărul de orificii/plantă a variat între 0,33 orificii/plantă (Turda 248) și 0,50 orificii/plantă (Turda Star și Turda 332). Hibridul Olt (FAO 430) a înregistrat 1 orificiu/plantă, iar hibridul semitardiv Messir (FAO 500) nu a prezentat nici un semn al atacului (tabelul 5.22.).

Hibrizii semitimpurii Turda Star, Turda 248 și Turda 332 au înregistrat între 0,33 și 0,50 larve/plantă. Lungimea galeriilor create de larve a fost cuprinsă între 1,92 cm (Turda 332) și până la 4,84 cm (Turda Star).

Tabelul 5.22./Table 5.22.

Influența grupei de maturitate FAO a hibridului de porumb asupra atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni –Neamț, 2019

The influence of the FAO maturity group of the maize hybrid on the attack produced by the *Ostrinia nubilalis* Hbn. larvae, Secuieni – Neamț, 2019

Nr. Crt	Varianta experimentală (Grupa FAO)	Frecvența atacului (%)	Număr mediu orificii/plantă	Număr mediu larve/plantă	Număr mediu galerii/plantă	Lungimea medie a galeriei (cm)
1	Turda 248 (300)	13,67*	0,33	0,42	0,25	2,42
2	Turda Star (370)	12,33	0,50	0,33	0,50	4,84**
3	Turda 332 (390)	14,33	0,50	0,50*	0,50	1,92
4	Olt (430)	23,33***	1,00**	0,57*	1,00**	5,79***
5	Messir (500)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

continuare tabel 5.22/ continue table 5.22.						
6	Media(mt)	12,73	0,47	0,36	0,45	2,99
	DL 5%	3.81	0,28	0,21	0,27	0,53
	DL 1%	5.41	0,40	0,29	0,39	0,75
	DL 0.1%	7.84	0,50	0,43	0,56	1,09

5.4.1.3. Combaterea chimică a larvelor

Dintre cele 5 produse comerciale aplicate, cele mai reduse valori ale frecvenței plantelor atacate s-a înregistrat la variantele tratate cu acetamiprid 200 g/kg (6,67%), cyantraniliprol 200 g/L (7,22%) urmată apoi de variantele tratate cu tau-fluvalinat 240 g/L (10,11%) și deltametrin 50 g/l (10,44%), comparativ cu varianta netratată, unde atacul a fost de 21,67% (tabelul 5.23.).

Comparativ cu varianta netratată, care a înregistrat 0,42 orificii/plantă, variantele tratate cu insecticide au înregistrat între 0,12 orificii/plantă (acetamiprid 200 g/kg) și 0,29 orificii/plantă (alfa-cipermetrin 50 g/l).

Numărul mediu de larve a fost de 0,19 larve/plantă la varianta netratată în timp ce la variantele cu tratament pe vegetație s-au înregistrat între 0,06 larve/plantă (cyantraniliprol 200 g/L) și 0,16 larve/plantă (deltametrin 50 g/l).

În ceea ce privește lungimea medie a galeriei, acestea au fost cuprinse între 2,36 cm (cyantraniliprol 200 g/L) și 5,74 cm (alfa-cipermetrin 50 g/l) la variantele cu tratament pe vegetație, mai reduse comparativ cu varianta netratată unde s-au înregistrat galerii medii de 11,22 cm (tabelul 5.23.).

Tabelul 5.23./Table 5.23.

Influența combaterii chimice asupra larvelor speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, 2019
The influence of the chemical control on the *Ostrinia nubilalis* Hbn. larvae, Secuieni – Neamț, 2019

Nr Crt	Varianta experimentală	Frecvența atacului (%)	Număr mediu orificii/plantă	Număr mediu larve/planta	Număr mediu galerii/plantă	Lungimea medie a galeriei (cm)
1	Varianta netratată	21.67	0.42	0.19	0.42	11.22
2	Coragen – 0,175 l/ha (cyantraniliprol 200 g/L)	7.22 ^{ooo}	0.14 ^{ooo}	0.06 ^{ooo}	0.12 ^{ooo}	2.36 ^{ooo}
3	Decis Mega 50 EW -0,075 l/ha (deltametrin 50 g/l)	10.44 ^{ooo}	0.25 ^{ooo}	0.16	0.24 ^{ooo}	3.74 ^{ooo}
4	Mavrik 2 F – 0,2 l/ha (tau-fluvalinat 240 g/L)	10.11 ^{ooo}	0.24 ^{ooo}	0.07 ^{ooo}	0.24 ^{ooo}	5.26 ^{ooo}
5	Mospilan 20 SG – 0,1 kg/ha (acetamiprid 200g/kg)	6.67 ^{ooo}	0.12 ^{ooo}	0.07 ^{ooo}	0.11 ^{ooo}	2.67 ^{ooo}
6	Fastac Active – 0,3 l/ha (alfa-cipermetrin 50 g/l)	15.56 ^{ooo}	0.29 ^{ooo}	0.13 ^{oo}	0.21 ^{ooo}	5.74 ^{ooo}
	DL 5%	2.05	0.05	0.04	0.05	0.55
	DL 1%	2.92	0.08	0.06	0.06	0.78
	DL 0,1%	4.22	0.11	0.08	0.09	1.13

5.4.1.4. Interacțiunea epoca de semănat x combaterea chimică a larvelor

La porumbul semănat în epoca I, varianta netratată a avut un atac de 25,00%, comparativ cu variantele tratate care au înregistrat valori de 11,67% (cyantraniliprole 200 g/L), 10,00% (alfa-cipermetrin 50 g/l și acetamiprid 200 g/kg), respectiv 15,00% (deltametrin 50 g/l și tau-fluvalinat 240 g/L) (fig. 5.42) (Ursache și colab, 2020b).

Combaterea chimică a larvelor efectuată la epoca a II-a a înregistrat procente de atac mai reduse, de 10,00% (cyantraniliprole 200 g/L și acetamiprid 200g/kg), 13,33% (alfa-cipermetrin 50 g/l) și a depășit 15,00 % în cazul variantelor unde s-a aplicat deltametrin 50 g/l și tau-fluvalinat 240 g/L, varianta netratată a avut un atac de 15% (fig. 5.42.).

Frecvența plantelor atacate a fost redusă la interacțiunea dintre epoca III unde s-a urmărit reducerea atacului larvelor prin combaterea chimică. Rezultatele obținute arată că în toate cele trei epoci de semănat experimentate, varianta unde s-a aplicat substanța activă cyantraniliprole 200 g/L, a înregistrat un procent redus de plante atacate (fig. 5.42.).

La interacțiunea dintre epoca I x combaterea chimică a larvelor cu diferite substanțe active, toate variantele tratate au înregistrat valori reduse ale numărului de orificii, cuprinse între 0,23 orificii/plantă (cyantraniliprole 200 g/L) și 0,40 orificii/plantă (tau-fluvalinat 240 g/L) față de 0,67 orificii/plantă cât s-a înregistrat la martor (varianta netratată).

În ceea ce privește numărul mediu de larve/plantă, la epoca I, se remarcă varianta tratată cu s.a. cyantraniliprole 200 g/L la care s-au înregistrat 0,18 larve/plantă, iar la restul variantelor cu tratament a variat între 0,22 larve/plantă (tau-fluvalinat 240 g/L) și 0,25 larve/plantă (deltametrin 50 g/l) (fig. 5.43.).

În cazul interacțiunii dintre epoca a II-a și aplicarea unor măsuri de combatere chimică a larvelor, variantele unde au fost aplicate produsele pe bază de piretroizi, neonicotinoide și antramilamide, au înregistrat între 0 și 0,22 larve/plantă comparativ cu variant netratată la care s-a înregistrat 0,37 larve/plantă. Numărul de galerii/plantă a fost cuprins între 0,15 galerii/plantă (acetamiprid 200 g/kg) și 0,18 galerii/plantă (cyantraniliprole 200 g/L) (Ursache și colab, 2020b).

În ceea ce privește combaterea chimică a larvelor, la epoca a III-a s-au înregistrat cele mai reduse valori ale numărului mediu de orificii, evidențiindu-se reducerea atacului, tratamentul chimic asigurând o protecție bună plantelor de porumb (fig. 5.43.).

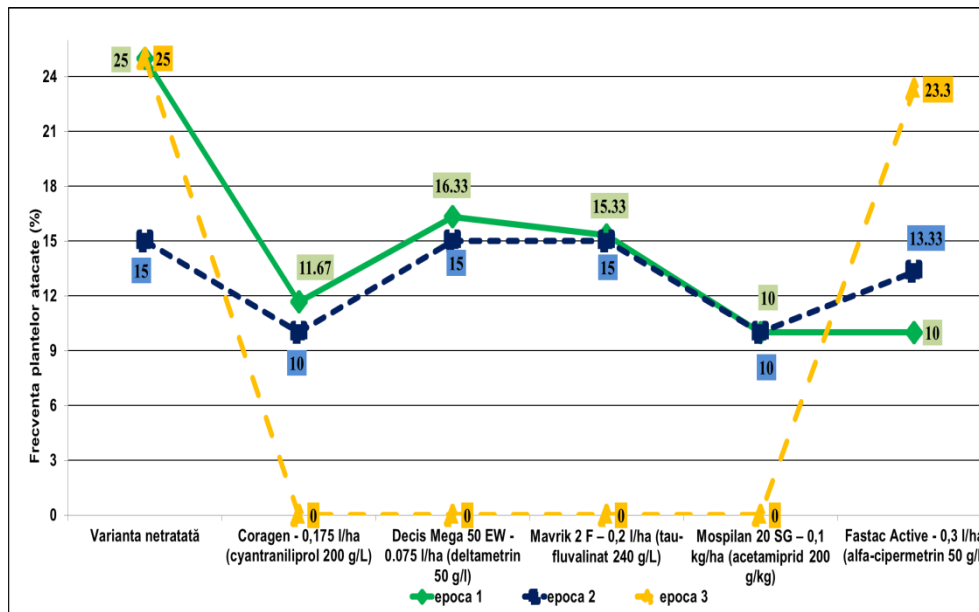


Fig. 5.42. Influența interacțiunii dintre epoca de semănat și combaterea chimică a larvelor asupra frecvenței plantelor atacate (%), Secuieni- Neamț, 2019
 Fig. 5.42. The influence of the interaction between the sowing epoch and the larvae chemical control on the frequency of the attacked plants (%), Secuieni-Neamț, 2019

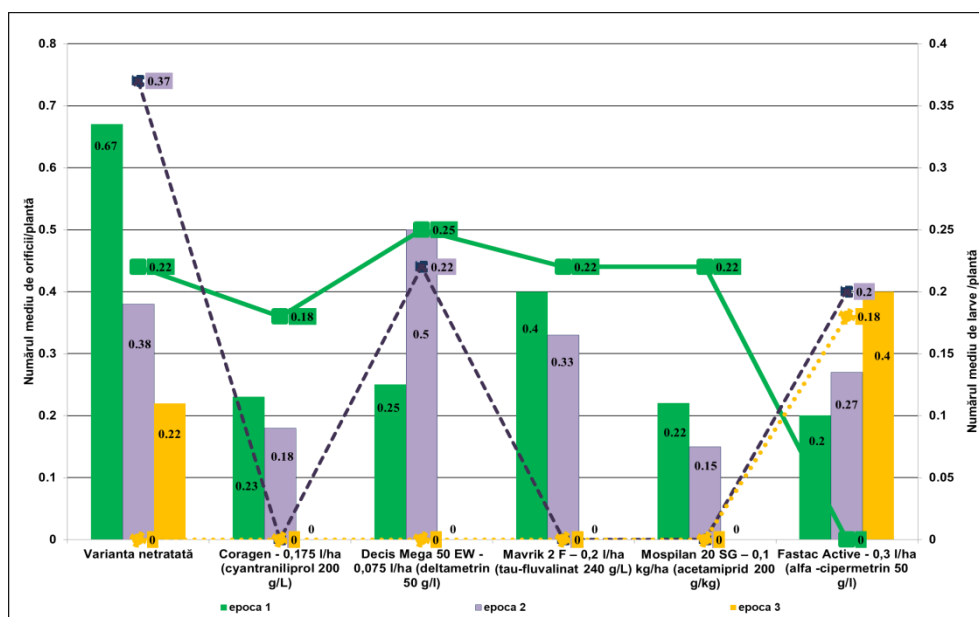


Fig. 5.43. Influența interacțiunii dintre epoca de semănat și combaterea chimică a larvelor asupra numărului mediu de orificii/plantă și numărului mediu de larve/plantă, Secuieni- Neamț - 2019
 Fig. 5.43. The influence of the interaction between the sowing epochs and the larvae chemical control on the average number of holes/plant and the average number of larvae/plant, Secuieni-Neamț - 2019

5.4.2. Rezultatele obținute privind influența unor factori tehnologici în reducerea atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei în anul 2020

5.4.2.1. Epoca de semănat

În condițiile pedoclimatice de la Secuieni, au mai fost adăugate încă două epoci de semănat la porumb, iar din rezultatele obținute, s-au constatat următoarele:

Atacul înregistrat a avut procente ridicate la epocile I (16,92%), a II - a (16,72%) și a V - a (17,72%) comparativ cu epoca a III - a, martorul experienței (12,83%).

La cele cinci epoci semănite în condițiile din Centrul Moldovei, numărul mediu de orificii/plantă a fost cuprins 0,25 orificii/plantă (epoca I) și 0,29 orificii/plantă (epoca V) comparativ cu 0,14 orificii/plantă cât s-a înregistrat la epoca a III-a. Din punct de vedere statistic, aceste diferențe au fost asigurate statistic ca foarte semnificative față de martorul experienței (epoca a III - a) (tabelul 5.24.).

În urma secționării plantelor de porumb au fost identificate, în medie, între 0,05 larve/plantă la epoca a II - a, diferență asigurată statistic ca negativ semnificativă, și 0,12 larve/plantă, diferență asigurată statistic ca semnificativă la epoca V, comparativ cu varianta martor - epoca III, unde s-au înregistrat 0,03 larve/plantă.

Un alt parametru urmărit a fost lungimea medie a galeriilor create de larve în interiorul tulpinilor de porumb, dimensiunile galeriilor fiind cuprinse, în medie, între 7,24 cm (epoca a II-a) și 9,98 cm (epoca I) (tabelul 5.24.).

Cele mai reduse galerii au fost identificate la plantele de porumb aparținând epocii a IV-a care a înregistrat, în medie, 7,24 cm, diferența fiind negativ foarte semnificativă comparativ cu martorul experienței (epoca a III - a), de 9,25 cm.

Tabelul 5.24/ Table 5.24.

Influența epocii de semănat asupra atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn.,
Secuieni – Neamț, 2020

The influence of the sowing epoch on the attack produced by the *Ostrinia nubilalis* Hbn. larvae,
Secuieni – Neamț, 2020

Nr. crt.	Varianta experimentală	Frecvența atacului (%)	Număr mediu orificii/plantă	Număr mediu larve/plantă	Număr mediu galerii/plantă	Lungimea medie a galeriei (cm)
1	Epoca I	16.92***	0.25***	0.11*	0.22***	9.98
2	Epoca II	16.72***	0.16	0.05	0.14	7.82 ⁰⁰
3	Epoca III (mt)	12.83	0.14	0.03	0.13	9.25
4	Epoca IV	13.56	0.16	0.07	0.13	7.24 ⁰⁰⁰
5	Epoca V	17.72***	0.29***	0.12*	0.23***	8.52
6	Media experienței	15.55***	0.20**	0.08**	0.17**	8.56
	DL 5%	0.98	0.04	0.03	0.02	0.84
	DL 1%	1.39	0.06	0.05	0.03	1.19
	DL 0,1%	2.02	0.08	0.07	0.05	1.73

5.4.2.2. Genotipul de porumb

Analizând genotipurile experimentate în funcție de varietatea bobului s-a constatat că frecvența plantelor atacate a fost cuprinsă între 31,72% și 72,38%.

La porumbul cu bob sticlos, numărul mediu de orificii/plantă (0,36) a fost mult redus, iar diferență a fost asigurată statistic ca fiind negativ foarte semnificativă față de cât s-a înregistrat la media experienței (1,03 orificii/plantă). În ceea ce privește numărul mediu de larve/plantă, acest hibrid a înregistrat, în medie, 0,10 larve/plantă, iar diferență a fost asigurată statistic ca fiind negativ foarte semnificativă comparativ cu media experienței, de 0,33 larve/plantă. Galerile identificate au prezentat lungimea medie de 12,21 cm, diferență asigurată statistic ca negativ distinct semnificativ comparativ cu media experienței, de 14,60 cm (tabelul 5.25.).

Hibridi dențați (Inventive, Method și Kerala) au înregistrat un atac cuprinsă între 31,72% și 46,48%. Numărul mediu de orificii/plantă a fost cuprins între 0,59 și 1,29 orificii/plantă comparativ cu media experienței, de 1,03 orificii/plantă.

Cei trei hibridi au înregistrat între 0,20 larve/plantă (Method), diferență interpretată ca negativ distinct semnificativ, și 0,28 larve/plantă (Kerala), diferență interpretată ca negativ semnificativ comparativ de media experienței, de 0,33 larve/plantă (tabelul 5.25.).

Larvele insectei au creat galerii în interiorul plantelor, galeriile identificate având dimensiunii între 9,87 cm (Method) și 10,77 cm (Kerala). Varietățile cu bob dentat au înregistrat diferențe ale numărului de galerii asigurate ca fiind negativ foarte semnificative comparativ cu media experienței.

La hibridul de porumb zaharat, toți parametrii urmăriți au înregistrat diferențe asigurate statistic ca fiind foarte semnificative comparativ cu media experienței. Frecvența plantelor atacate a fost cea mai ridicată, de 72,38%, comparativ cu media experienței, dar și față de restul varietăților analizate. Plantele atacate au înregistrat, în medie, 2,26 orificii/plantă, și au fost identificate cele mai numeroase larve/plantă (0,74). În ceea ce privește lungimea galeriilor, aceste au avut, în medie, o lungime de 30 cm (tabelul 5.25.).

Tabelul 5.25./Table 5.25.

Influența varietății hibridului de porumb asupra atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni –Neamț, 2020

The influence of variety maize on the attack produced by the *Ostrinia nubilalis* Hbn. larvae., Secuieni - Neamț, 2020

Nr. crt	Varianta experimentală (Variatatea)	Frecvența atacului (%)	Număr mediu orificii/plantă	Număr mediu larve/plantă	Număr mediu galerii/plantă	Lungimea medie a galeriei (cm)
1	Vibrion (Sticlos)	32.50 ^{ooo}	0.36 ^{ooo}	0.10 ^{ooo}	0.36 ^{ooo}	12.21 ^{oo}
2	Inventive (Dentat tropical)	38.73 ^{ooo}	0.65 ^{ooo}	0.31 ^{ooo}	0.49 ^{oo}	10.17 ^{ooo}
3	Method (Dentat tropical)	31.72 ^{ooo}	0.59 ^{ooo}	0.20 ^{ooo}	0.37 ^{ooo}	9.87 ^{ooo}

continuare tabelul 5.25./ continue table 5.25.						
4	Kerala (Dentat tropical)	46.82 ^o	1.29***	0.28 ^o	0.88**	10.77 ^{ooo}
5	Deliciul verii (Zaharat)	72.38***	2.26***	0.74***	1.36***	30.00***
6	Media	44.43	1.03	0.33	0.69	14.60
	DL 5%	1.98	0.12	0.05	0.12	1.44
	DL 1%	2.82	0.17	0.08	0.17	2.03
	DL 0,1%	4.08	0.24	0.11	0.25	2.93

Cei cinci hibrizii experimentați din grupe de maturitate diferite au înregistrat un atac cuprins între 43,51% (Turda 248) și 47,18% (Olt), media experienței fiind de 40,64% (tabelul 5.26.).

Genotipurile din grupele FAO 380 (Turda 344) și FAO 430 (Olt) au avut, în medie, între 0,71 orificii/plantă și 0,82 orificii/plantă comparativ cu media experienței de 0,59 orificii/plantă, diferența înregistrată a fost asigurată statistic ca fiind distinct semnificativă și foarte semnificativă.

Numărul larvelor identificate a variat între 0,18 larve/plantă cât s-a înregistrat la hibridul tardiv (Messir) și 0,41 larve/plantă la hibridul semitimpuriu (Turda 332), media experienței fiind de 0,33 orificii/plantă (tabelul 5.26)..

În ceea ce privește dimensiunile galeriilor, acestea au variat în limite largi, între 5,30 cm (FAO 500 - Messir) și 13,34 cm (FAO 430 - Olt), galeriile având în medie lungimii de 9,99 cm (tabelul 5.26.).

Toți cei cinci hibrizi analizați au fost afectați de atacul produs de larvele speciei *Ostrinia*. Din punct de vedere al parametrilor urmăriți, se remarcă cu valori reduse hibridul tardiv (Messir), care înregistrează diferențe negativ foarte semnificative a numărului mediu de orificii/plantă, a larvelor/plantă și a lungimii medii a galeriei.

Hibrizii din grupele FAO 390 (Turda 332) și 430 (Olt) par a fi preferații larvelor de *Ostrinia*, deoarece au înregistrat valori ridicate ale numărului mediu de orificii, a galeriilor, a larvelor și a lungimii medii a galeriei, comparativ cu martorul experienței.

Se observă ca genotipul din grupa 380 (Turda 344) a înregistrat un număr mai ridicat de orificii/plantă (0,71) deși procentul de plante atacate a fost de 37,46%, sub media experienței.

Tabelul 5.26/ Table 5.26

Influența grupei de maturitate FAO a hibridului de porumb asupra atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni – Neamț, 2020

The influence of the FAO maturity group of the maize hybrid on the attack produced by the *Ostrinia nubilalis* Hbn. larvae, Secuieni – Neamț, 2020

Nr. crt.	Varianta experimentală (Grupa FAO)	Frecvența atacului (%)	Număr mediu orificii/plantă	Număr mediu larve/plantă	Număr mediu galerii/plantă	Lungimea medie a galeriei (cm)
1	Turda 248 (300)	43.51	0.56	0.35	0.56	11.35
2	Turda 344 (380)	37.46	0.71**	0.30	0.48	10.89

continuare tabelul 5.26./continue table 5.26.						
3	Turda 332 (390)	45.24	0.58	0.41	0.55	9.05
4	Olt (430)	47.18*	0.82***	0.40	0.70***	13.34***
5	Messir (500)	29.78 ^{ooo}	0.30 ^{ooo}	0.18 ^{oo}	0.30 ^{ooo}	5.30 ^{ooo}
6	Media (Mt)	40.64	0.59	0.33	0.52	9.99
	DL 5%	4.90	0.07	0.10	0.06	3.22
	DL 1%	6.97	0.09	0.15	0.09	4.58
	DL 0.1%	10.09	0.13	0.21	0.13	6.63

5.4.2.3. Combaterea chimică a larvelor

În urma aplicării măsurilor de prevenire și combatere chimică a larvelor, se remarcă influența pozitivă a tratametului prin reducerea atacului, comparativ cu martorul experienței, varianta netratată (tabelul 5.27).

Frecvența plantelor atacate din cadrul variantelor cu tratament a variat între 10,00% (cyantraniliprole 200g/l) și 15,52% (alfa-cipermetrin 50 g/l) comparativ cu varianta netratată care a înregistrat 28,78%.

Variantele tratate au avut un număr redus al numărului mediu de orificii/plantă, cuprins între 0,04 și 0,23 orificii/plantă, diferențele fiind asigurate și interpretate ca fiind negativ foarte semnificative și negativ distinct semnificative față de varianta netratată unde s-au înregistrat, în medie, 0,35 orificii/plantă (tabelul 5.27).

Larvele identificate la variantele tratate, au variat între 0,00 larve/plantă la varianta unde a fost aplicată substanța activă cyantraniliprol 200 g/L și 0,14 larve/plantă la varianta unde s-a utilizat acetamiprid 200 g/kg, varianta netratată a prezentat 0,14 larve/plantă.

Galeriile create de larve la variantele cu tratament, au avut, comparativ cu varianta netratată, diferențe asigurate statistic ca fiind negativ foarte semnificative. Lungimea galeriilor a fost cuprinsă între 3,96 cm (cyantraniliprol 200 g/L) și 11.05 cm (acetamiprid 200 g/kg) la variantele cu tratamente pe vegetație, în timp ce varianta netratată a înregistrat, în medie, galerii de 12,45 cm (tabelul 5.27.).

Varianta unde s-a aplicat pe vegetație substanța activă cyantraniliprol 200 g/L a înregistrat cele mai reduse valori ale parametrilor urmăriți față de variantele tratate cât și față de martorul netratat (tabelul 5.27.).

Substanțele active din grupa piretroizilor au înregistrat diferențe ale numărului mediu de orificii/plantă, larve/plantă și lungimea medie a galeriilor asigurate statistic și interpretate ca fiind negativ foarte semnificative față de varianta netratată, martorul experienței, care a înregistrat valori superioare în ceea ce privește toți parametrii analizați.

Tabelul 5.27./ Table 5.27.

Influența combaterii chimice asupra larvelor speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, 2020
The influence of the chemical control on the *Ostrinia nubilalis* Hbn. larvae, Secuieni – Neamț, 2020

Nr. crt.	Varianta experimentală	Frecvența atacului (%)	Număr mediu orificii/plantă	Număr mediu larve/plantă	Număr mediu galerii/plantă	Lungimea medie a galeriei (cm)
1	Varianta netratată	28.78	0.35	0.12	0.30	12.45
2	Coragen – 0,175 l/ha (cyantraniliprol 200 g/L)	10.00 ⁰⁰⁰	0.04 ⁰⁰⁰	0.00 ⁰⁰⁰	0.04 ⁰⁰⁰	3.96 ⁰⁰⁰
3	Decis Mega 50 EW -0,075 l/ha (deltametrin 50 g/l)	14.09 ⁰⁰⁰	0.13 ⁰⁰⁰	0.04 ⁰⁰⁰	0.12 ⁰⁰⁰	8.39 ⁰⁰⁰
4	Mavrik 2 F – 0,2 l/ha (tau-fluvalinat 240 g/L)	13.44 ⁰⁰⁰	0.19 ⁰⁰⁰	0.03 ⁰⁰⁰	0.16 ⁰⁰⁰	7.59 ⁰⁰⁰
5	Mospilan 20 SG – 0,1 kg/ha (acetamiprid 200 g/kg)	11.10 ⁰⁰⁰	0.23 ⁰⁰⁰	0.14	0.20 ⁰⁰⁰	11.05
6	Fastac Active – 0,3 l/ha (alfa-cipermetrin 50 g/l)	15.52 ⁰⁰⁰	0.20 ⁰⁰⁰	0.06 ⁰⁰	0.14 ⁰⁰⁰	10.66
	DL 5%	1.81	0.05	0.04	0.04	1.89
	DL 1%	2.57	0.07	0.06	0.06	2.68
	DL 0,1%	3.72	0.09	0.08	0.09	3.89

5.4.2.4. Interacțiunea epoca de semănat x combaterea chimică a larvelor

Atacul înregistrat la cele trei epoci de porumb experimentate, unde s-a aplicat măsurile de combatere chimică a larvelor, a variat în limite largi între varianta netratată și variantele cu tratament (fig. 5.44.).

Frecvența plantelor atacate la variantele semănate în epoca I, unde s-a aplicat un tratament pentru controlul larvelor, a fost cuprinsă între 10,33% și 19,57% față de martor, care a înregistrat atac de 30,00%.

La epoca a II-a, variantele tratate cu cyantraniliprole 200g/l, acetamiprid 240 g/l, deltametrin 50 g/l și alfa - cipermetrin 50 g/l au înregistrat cele mai reduse valori ale plantelor atacate, cuprinse între 10,00%, și 17,33% față de martorul netratat care a prezentat un atac de 32,67%.

Epoca a III - a se evidențiază cu atac redus înregistrat la variantele tratate, cuprins între 9,67% (cyantraniliprole 200 g/l) și 12,33% (alfa-cipermetrin 50 g/l), martorul netratat înregistrând 23,67%, cel mai ridicat atac (fig. 5.44.).

Din cele cinci substanțe active aplicate, cel mai redus atac s-a înregistrat la varianta tratată cu cyantraniliprol 200 g/L în toate epocile experimentate (fig. 5.44.).

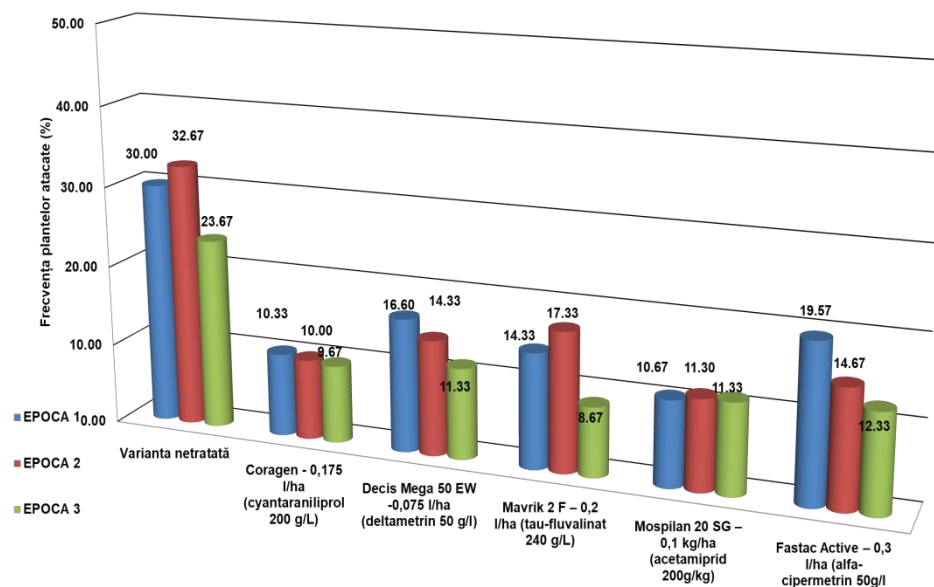


Fig. 5.44. Influența interacțiunii dintre epoca de semănat și combaterea chimică a larvelor asupra frecvenței plantelor atacate (%), Secuieni – Neamț, 2020
 Fig. 5.44. The influence of the interaction between the sowing epoch and larvae chemical control on the frequency of the attacked plants (%), Secuieni – Neamț, 2020

Un alt parametru urmărit în determinările efectuate, a fost numărul mediu de orificii/plantă.

La epoca I, variantele tratate au înregistrat între 0,04 orificii/plantă (cyantaraniliprol 200 g/L) și 0,30 orificii/plantă (acetamiprid 200 g/kg) comparativ cu varianta netratată, care a prezentat 0,51 orificii/plantă (fig. 5.45.).

Porumbul semănat în epoca a II - a a prezentat între 0,06 orificii/plantă la variantele unde a fost aplicată substanța activă deltametrin 50 g/l și 0,21 orificii/plantă la varianta unde s-a aplicat tau-fluvalinat 240 g/l, comparativ cu matorul netratat care a înregistrat 0,41 orificii/plantă.

În ceea ce privește epoca III, se observă variații ale numărului de orificii/plantă la variantele unde s-au aplicat tratamente pe vegetație (fig. 5.45.).

Porumbul semănat în epoca a III-a a înregistrat, în medie, între 0,05 orificii/plantă (cyantaraniliprol 200 g/L) și 0,13 orificii/plantă (acetamiprid 200 g/kg).

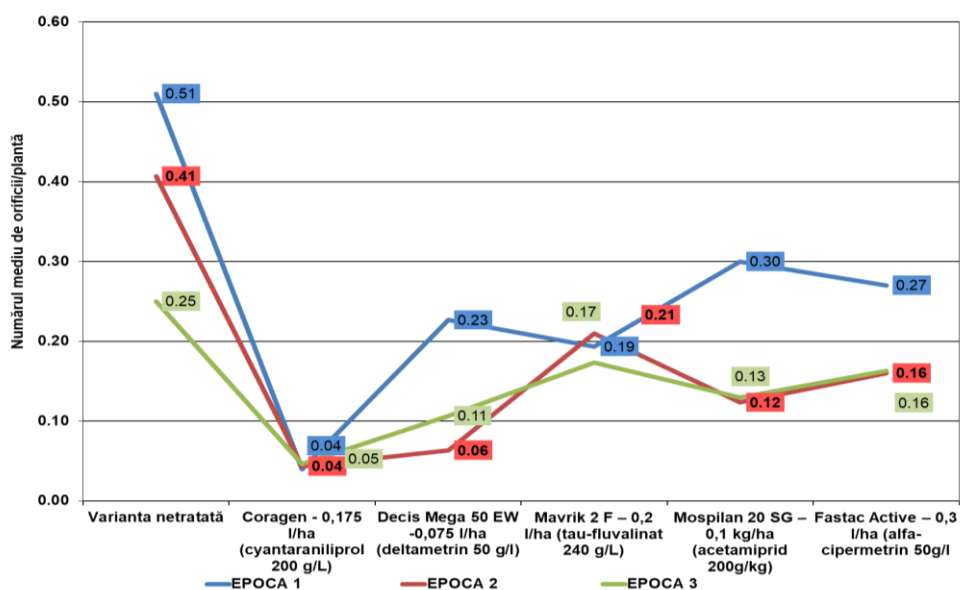


Fig. 5.45. Influența interacțiunii dintre epoca de semănat și combaterea chimică a larvelor asupra numărului mediu de orificii/plantă, Secuieni – Neamț, 2020

Fig. 5.45. The influence of the interaction between the sowing epoch and larvae chemical control on the average number of holes / plant, Secuieni – Neamț, 2020

Combaterea chimică a larvelor aplicată la porumbul semănat în diferite epoci a condus la înregistrarea de galerii cu dimensiuni variate (fig. 5.46.).

Larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. sunt bine cunoscute pentru galeriile pe care le crează în interiorul tulpinii. Acestea se hrănesc cu măduva tulpinii, fapt ce reduce stabilitatea plantei determinând frângerea, în cultură se găsesc plante rupte, căzute pe sol din cauza modului de atac al insectei (fig 5.46).

Plantele atacate din epoca I au prezentat galerii medii cuprinse între 3,67 cm (cyantraniliprole 200 g/l) și 12,52 cm (acetamiprid 200 g/kg) comparativ cu matorul netratat care a înregistrat galerii de 16,29 cm.

La epoca a II - a, s-au înregistrat galerii cuprinse între 4,00 cm (cyantaraniliprol 200 g/L) și 9,62 cm (deltametrin 50 g/l) comparativ cu matorul netratat care a înregistrat galerii medii de 10,68 cm (fig 5.46.).

Lungimea medie a galeriilor a variat între 4,22 cm (epoca III x cyantaraniliprol 200 g/L) și 7,94 cm, respectiv 12,25 cm la interacțiunea dintre epoca a III-a x variantele unde s-au aplicat piretroizi de sinteză, comparativ cu matorul netratat din epoca III, care a prezentat galerii de 15,38 cm (fig 5.46.).

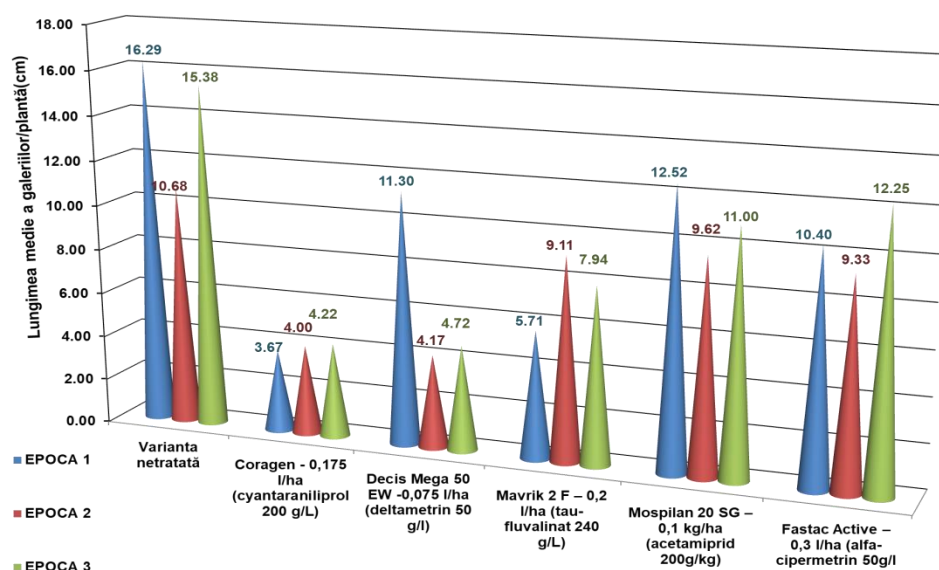


Fig. 5.46. Influența interacțiunii dintre epoca de semănat și combaterea chimică a larvelor asupra lungimii medii a galeriilor (cm), Secuieni – Neamț, 2020
 Fig. 5.46. The influence of the interaction between the sowing epoch and larvae chemical control on the average length of the galleries (cm), Secuieni – Neamț, 2020

5.4.3. Rezultatele obținute privind influența unor factori tehnologici în reducerea atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei în anul 2021

5.4.3.1 Epoca de semănat

Seria observațiilor a continuat în anul 2021 fiind experimentate cinci epoci de semănat la porumb.

Din determinările efectuate la fiecare epocă, s-a constatat că atacul s-a înregistrat într-un procent ridicat la epocile V și IV, de 62,00%, respectiv 70,67% comparativ cu epoca optimă, a III –a, unde atacul a fost de 35,07%.

Numărul mediu de orificii/plantă a fost cuprins între 1,24 orificii/plantă (epoca a II-a) și 1,70 orificii/plantă, respectiv 2,07 orificii/plantă (epocile a IV - a și a V - a). Aceste valori au fost cele mai ridicate față de martorul experienței, de 1,55 orificii/plantă (epoca a III-a) (tabelul 5.28.).

S-au identificat, în medie, 1,08 larve/plantă la martorul experienței (epoca a III - a) și între 1,50 larve/plantă la epoca I, 1,59 larve/plantă la epoca a IV - a și 2,19 larve/plantă la epoca a V - a, diferențele au fost asigurate statistic ca fiind semnificative și foarte semnificative.

Un alt parametru urmărit a fost lungimea medie a galeriilor create de larve în interiorul tulpinilor de porumb, dimensiunile galeriilor fiind cuprinse, în medie, între 16,07 cm (epoca a II - a) și 31,16 cm (epoca IV) (tabelul 5.28.).

Cele mai lungi galerii au fost identificate la plantele de porumb aparținând epocii a IV-a care a înregistrat, în medie, 31,16 cm, diferență asigurată statistic ca fiind foarte semnificativă. Epocile I și a V-a au înregistrat lungimi medii ale galeriilor cuprinse de 21,26 cm și 22,72 cm, diferențele înregistrate fiind asigurate statistic și interpretate ca distinct semnificative și foarte semnificative față de martorul experienței (epoca a III-a) (tabelul 5.28.).

Tabelul 5.28/Table 5.28

Influența epocii de semănat asupra atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, 2021

The influence of the sowing epoch on the attack produced by the *Ostrinia nubilalis* Hbn. larvae, Secuieni – Neamț, 2021

Nr. crt.	Varianta experimentală	Frecvența atacului (%)	Număr mediu orificii/plantă	Număr mediu larve/plantă	Număr mediu galerii/plantă	Lungimea medie a galeriei(cm)
1	Epoca I	48.66***	1.52	1.50*	1.41*	21.26***
2	Epoca II	37.73	1.24	1.27	1.17	16.07
3	Epoca III (Mt)	35.07	1.55	1.08	0.97	14.11
4	Epoca IV	70.67***	2.07	1.59*	1.80**	31.16***
5	Epoca V	62.00***	1.70	2.19***	1.27	22.72**
6	Media experienței	50.82***	1.51	1.53*	1.32	21.07**
	DL 5%	5.34	0.54	0.42	0.42	4.51
	DL 1%	7.59	0.76	0.60	0.60	6.41
	DL 0,1%	11.00	1.10	0.87	0.86	9.28

5.4.3.2. Genotipul de porumb.

Hibridii de porumb experimentați s-au comportat diferit în condițiile de la Secuieni, frecvența plantelor atacate a fost cuprinsă între 74,67% și 81,77% (tabelul 5.29.).

La porumbul cu bob sticlos, numărul mediu de orificii/plantă (1,97 orificii/plantă) a fost apropiată de cât s-a înregistrat la media experienței (2,28 orificii/plantă). În ceea ce privește numărul mediu de larve/plantă, acest hibrid a înregistrat, în medie, 1,68 larve/plantă, diferență asigurată statistic ca fiind negativ distinct semnificativă comparativ cu media experienței, de 1,99 larve/plantă. Galerile identificate la plantele analizate au prezentat lungimea medie de 34,80 cm apropiată de media experienței - 37,47 cm (tabelul 5.29.).

Hibridi dențați (Inventive, Method și Kerala) au înregistrat valori ale frecvenței atacului cuprinse între 75,56% și 84%. Numărul mediu de orificii/plantă înregistrat a fost apropiat, între 1,98 orificii/plantă și 2,34 orificii/plantă, de media experienței, de 2,28 orificii/plantă.

În ceea ce privește numărul mediu de larve/plantă, s-au identificat, în medie, între 2,28 larve/plantă și 2,39 larve/plantă la hibridii dențați, diferențele fiind asigurate ca distinct semnificative și foarte semnificative comparativ cu media experienței, de 1,99 larve/plantă (tabelul 5.29.). Larvele insectei au creat galerii în interiorul plantelor, cu dimensiuni cuprinse între 29,78 cm și 41,50 cm. În ceea ce

privește numărul de galerii, se remarcă că valorile au fost cuprinse între 1,77 și 1,80 galerii/plantă.

La hibridul de porumb zaharat, numărul de orificii și lungimea galeriilor create au înregistrat diferențe asigurate statistic ca distinct semnificative comparativ cu media experienței. Frecvența plantelor atacate a fost de 81,77%, apropiată de media experienței și de restul varietăților analizate. Genotipul zaharat a înregistrat, în medie 3,11 orificii/plantă, iar în ceea ce privește larvele identificate numărul mediu a fost de 1,64 larve/plantă. Galerile create de larve au avut, în medie, o lungime de 47,91 cm și au fost mai lungi cu 10 cm comparativ cu media experienței (tabelul 5.29.).

Tabelul 5.29./Table 5.29.

Influența convarietății hibridului de porumb asupra atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni –Neamț, 2021

The influence of variety maize on the attack produced by *Ostrinia nubilalis* Hbn. larvae, Secuieni – Neamț, 2021

Nr. crt	Varianta experimentală (Varietatea)	Frecvența atacului (%)	Număr mediu orificii/plantă	Număr mediu larve/plantă	Număr mediu galerii/plantă	Lungimea medie a galeriei (cm)
1	Vibron (Sticlos)	74.67	1.97	1.68 ^{oo}	1.77	34.80
2	Inventive (Dentat tropical)	84.00	2.34	1.95	1.83	41.50
3	Method (Dentat tropical)	75.56	1.98	2.38***	1.77	33.37
4	Kerala (Dentat tropical)	82.98	2.03	2.28**	1.80	29.78 ^o
5	Deliciul verii (Zaharat)	81.77	3.11**	1.64 ^{ooo}	2.25	47.91**
6	Media	79.80	2.28	1.99	1.88	37.47
	DL 5%	17.23	0.57	0.15	0.40	5.54
	DL 1%	24.49	0.81	0.22	0.57	7.87
	DL 0.1%	35.46	1.17	0.32	0.83	11.40

S-a remarcat faptul că toate genotipurile experimentate aparținând diferitelor grupe de maturitate au fost afectate de atacul larvelor, frecvența plantelor atacate fiind cuprinsă între 65,33 și 98,33 %, iar media experienței a fost de 84,40%. Procentele ridicate de atac înregistrate arată faptul ca anul 2021 a fost unul favorabil pentru specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., larvele găsind condiții favorabile pentru hrănire la toate genotipurile experimentate (tabelul 5.30.).

Numărul de orificii/plantă înregistrat a variat, cele mai numeroase fiind identificate la genotipul Turda 344, (2,80 orificii/plantă), diferență asigurată și interpretată ca fiind foarte semnificativă, și urmat de genotipul Turda 248 (2,64 orificii) unde diferența a fost asigurată statistic ca distinct semnificativă față de media experienței (2,26 orificii/plantă).

Turda 332 a avut cel mai redus număr de orificii (1,72 orificii/plantă), diferență asigurată statistic ca negativ foarte semnificativă, urmat de genotipul semitardiv Olt (2 galerii/plantă), unde diferența a fost asigurată statistic ca negativ semnificativă comparativ cu media experienței.

Numărul de larve identificate la plantele secționate au variat de la 0,92 larve/plantă cât s-a înregistrat la hibridul semitimpuriu (Turda 344) și până la 1,69 larve/plantă la hibridul semitardiv (Olt) comparativ cu media experienței care a fost de 1,44 larve/plantă (tabelul 5.30.).

Dimensiunile galeriilor au variat în limite largi, între 22,18 cm înregistrați la hibridul tardiv (Messir) și 41,77 cm la hibridul semitardiv (Turda 332). Diferențele înregistrate în ceea ce privește lungimea medie a galeriilor au fost asigurate statistic ca negativ distinct semnificative la hibridul semitardiv din grupa FAO 430 – Olt (24,44 cm), respectiv negativ foarte semnificativă la hibridul din grupa FAO 500 – Messir (22,18 cm), în timp ce genotipul semitimpuriu (FAO 390) – Turda 332 a avut lungimii ale galeriilor asigurate statistic ca foarte semnificative (41,77 cm) comparativ cu media experienței (30,04 cm) (tabelul 5.30.).

Tabelul 5.30./Table 5.30.

Influența grupei de maturitate FAO a hibridului de porumb asupra atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni – Neamț, 2021
The influence of the FAO maturity group of the maize hybrid on the attack produced by the *Ostrinia nubilalis* Hbn. larvae, Secuieni – Neamț, 2021

Nr. crt.	Varianta experimentală (Grupa FAO)	Frecvența atacului (%)	Număr mediu orificii/plantă	Număr mediu larve/plantă	Număr mediu galerii/plantă	Lungimea medie a galeriei (cm)
1	Turda 248 (300)	91.88	2.64**	1.52	2.35*	32.37
2	Turda 344 (380)	85.33	2.80***	0.92 ^{ooo}	2.33*	29.42
3	Turda 332 (390)	65.33 ^o	1.72 ^{ooo}	1.57	1.48 ^o	41.77***
4	Olt (430)	98.33	2.00 ^o	1.69*	1.73	24.44 ^{oo}
5	Messir (500)	81.11	2.17	1.48	1.98	22.18 ^{ooo}
6	Media (Mt)	84.40	2.26	1.44	1.97	30.04
	DL 5%	14.78	0.20	0.24	0.36	3.34
	DL 1%	21.01	0.28	0.34	0.51	4.75
	DL 0.1%	30.43	0.41	0.49	0.74	6.87

Toți cei cinci hibrizi analizați au fost afectați de atacul produs de larvele speciei *Ostrinia*. Din punct de vedere al parametrilor urmăriți se remarcă faptul că frecvența plantelor atacate și cele mai numeroase orificii au fost înregistrate la genotipurile semitimpurii (Turda 344 și Turda 248) și semitardiv (Olt). Diferențele au fost asigurate ca semnificative la genotipul Turda 248, în ceea ce privește numărul de galerii/plantă (2,35 galerii/plantă) și în ceea ce privește numărul de larve/plantă (1,69 larve/plantă) la genotipul Olt.

5.4.3.3. Combaterea chimică a larvelor

Pentru prevenirea și combaterea larvelor s-au experimentat substanțele active cyantraniliprol 200 g/L, deltametrin 50 g/l, tau-fluvalinat 240 g/L, acetamiprid 200 g/kg și alfa-cipermetrin 50 g/l.

Frecvența plantelor atacate din cadrul variantelor cu tratament pe vegetație a variat între 9,31% (cyantraniliprol 200 g/l) și 63,03% (acetamiprid 200 g/kg), martorul experienței a înregistrat atac de 75,19% (tabelul 5.31.).

Combaterea chimică a larvelor efectuată cu substanțele active cyantraniliprol 200 g/L și alfa-cipermetrin 50 g/l a înregistrat un număr redus de orificii/plantă, de 0,96 și 1,27 orificii/plantă, diferențe care au fost asigurate statistic ca fiind negativ foarte semnificative și negativ distinct semnificative față de varianta netratată unde s-au înregistrat, în medie, 1,76 orificii/plantă.

Larvele identificate în culturile de porumb, la variantele tratate, au variat între o larvă/plantă (cyantraniliprol 200 g/L) și 1,97 larve/plantă (deltametrin 50 g/l), iar varianta netratată s-au identificat 1,55 larve/plantă (tabelul 5.31.).

Galeriile create de larve au avut dimensiuni cuprinse între de 8,37 cm (cyantraniliprol 200 g/L) și 24,88 cm (acetamiprid 200 g/kg) comparativ cu varianta netratată unde s-au înregistrat, în medie, galerii cu dimensiuni de 27,37 cm.

Varianta unde s-a aplicat substanța activă cyantraniliprol 200 g/L a înregistrat cele mai reduse valori ale parametrilor urmăriți față de variantele tratate cât și față de martorul netratat.

Substanțele active din grupa piretroizilor au înregistrat diferențe ale numărului mediu de orificii/plantă, larve/plantă și lungimea medie a galeriilor comparativ cu varianta netratată care au fost asigurate statistic ca negativ foarte semnificative (tabelul 5.31.).

Tabelul 5.31./Table 5.31.

Influența combaterii chimice asupra larvelor speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, 2021
The influence of the chemical control on the *Ostrinia nubilalis* Hbn. larvae, Secuieni – Neamț, 2021

Nr. crt.	Varianta experimentală	Frecvența atacului (%)	Număr mediu orificii/plantă	Număr mediu larve/plantă	Număr mediu galerii/plantă	Lungimea medie a galeriei (cm)
1	Varianta netratată	75.19	1.76	1.55	1.42	27.37
2	Coragen – 0,175 l/ha (cyantraniliprol 200 g/L)	9.31 ^{ooo}	0.96 ^{ooo}	1.00 ^{oo}	0.96 ^o	8.37 ^{ooo}
3	Decis Mega 50 EW - 0,075 l/ha (deltametrin 50 g/l)	37.92 ^{ooo}	1.47	1.97 [*]	1.30	22.25 ^o
4	Mavrik 2 F – 0,2 l/ha (tau-fluvalinat 240 g/L)	49.00 ^{ooo}	1.47	1.29	1.46	21.45 ^o
5	Mospilan 20 SG – 0,1 kg/ha (acetamiprid 200 g/kg)	63.03 ^{oo}	1.88	1.67	1.60	24.88
6	Fastac Active – 0,3 l/ha (alfa-cipermetrin 50 g/l)	40.39 ^{ooo}	1.27 ^{oo}	1.62	1.16	24.19
	DL 5%	6.08	0.32	0.32	0.35	4.47
	DL 1%	8.64	0.45	0.45	0.49	6.35
	DL 0,1%	12.51	0.66	0.65	0.72	9.19

5.4.3.4. Interacțiunea epoca de semănat x combaterea chimică a larvelor

În urma determinărilor efectuate, s-a observat că interacțiunea dintre epoca de semănat și măsurile de combatere chimică a larvelor reduce atacul larvelor.

Frecvența plantelor atacate la variantele semămate în epoca I, unde s-a aplicat măsurile de prevenire și control a larvelor, a fost cuprinsă între 15,94% și 72,06% față de varianta netratată, care a înregistrat atac de 65,58% (fig. 5.47).

La epoca a II-a, variantele tratate cu cyantraniliprole 200g/l, acetamiprid 200 g/l, deltametrin 50 g/l și alfa - cipermetrin 50 g/l au înregistrat cel mai reduse valori ale plantelor atacate, cuprinse între de 9,33%, și 31,04%, față de varianta netratată care a avut un procent de atac de 62,67%.

Epoca a III - a se evidențiază un atac redus înregistrat la varianta tratată cu cyantraniliprole 200g/l, de 2,67%, față de varianta netratată care a înregistrat un atac de 97,33% (fig. 5.47.).

Din cele cinci substanțe active aplicate, cel mai redus atac s-a înregistrat la varianta tratată cu cyantraniliprol 200 g/L în toate epocile experimentate (fig. 5.47.).

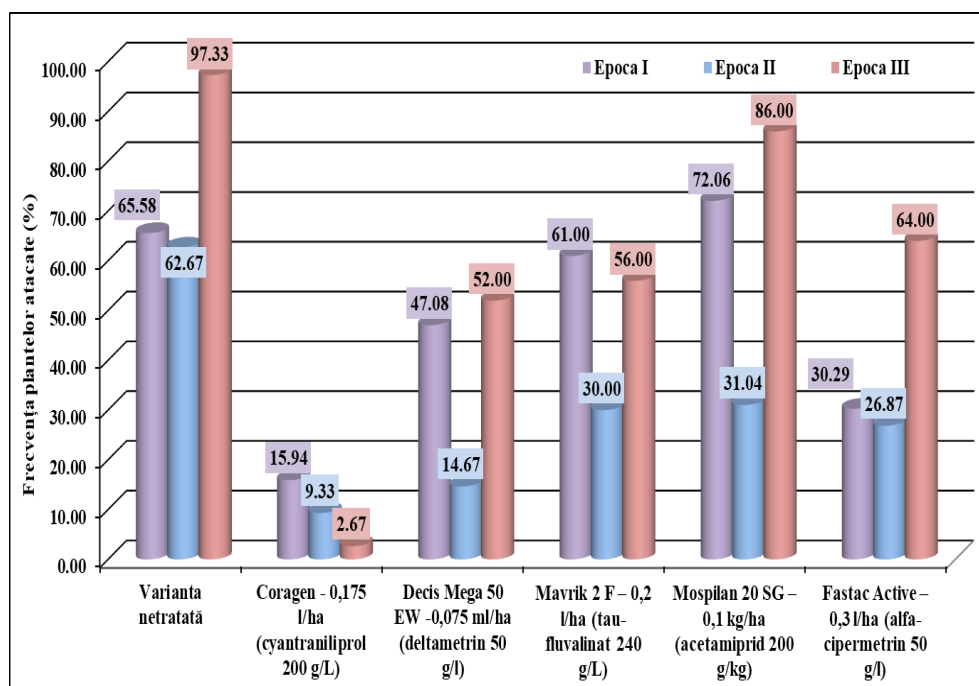


Fig. 5.47 Influența interacțiunii dintre epoca de semănat și combaterea chimică a larvelor asupra frecvenței plantelor atacate (%), Secuieni – Neamț, 2021

Fig. 5.47. The influence of the interaction between the sowing epoch and larvae chemical control on the frequency of the attacked plants (%), Secuieni – Neamț, 2021

Un alt parametru urmărit în determinările efectuate a fost numărul mediu de orificii/plantă.

La epoca I, variantele tratate au înregistrat între 1,18 orificii/plantă (tau-fluvaliant 240 g/l) și 2,02 orificii/plantă (acetamiprid 200 g/kg) comparativ cu varianta netratată, care a prezentat 1,65 orificii/plantă (fig. 5.48.).

Porumbul semănat în epoca a II - a a prezentat între 1,0 orificii/plantă la variantele unde a fost aplicată substanța activă cyantaraniliprol 200 g/L și 1,56 orificii/plantă la varianta unde s-a aplicat acetamiprid 200 g/kg, comparativ cu varianta netratată care a înregistrat 1,67 orificii/plantă (fig. 5.48.).

Porumbul semănat în epoca a III-a a înregistrat, în medie, între 0,67 orificii/plantă (cyantaraniliprol 200 g/L) și 1,41 orificii/plantă (acetamiprid 200 g/kg) comparativ cu varianta netratată unde s-au identificat 1,96 orificii/plantă.

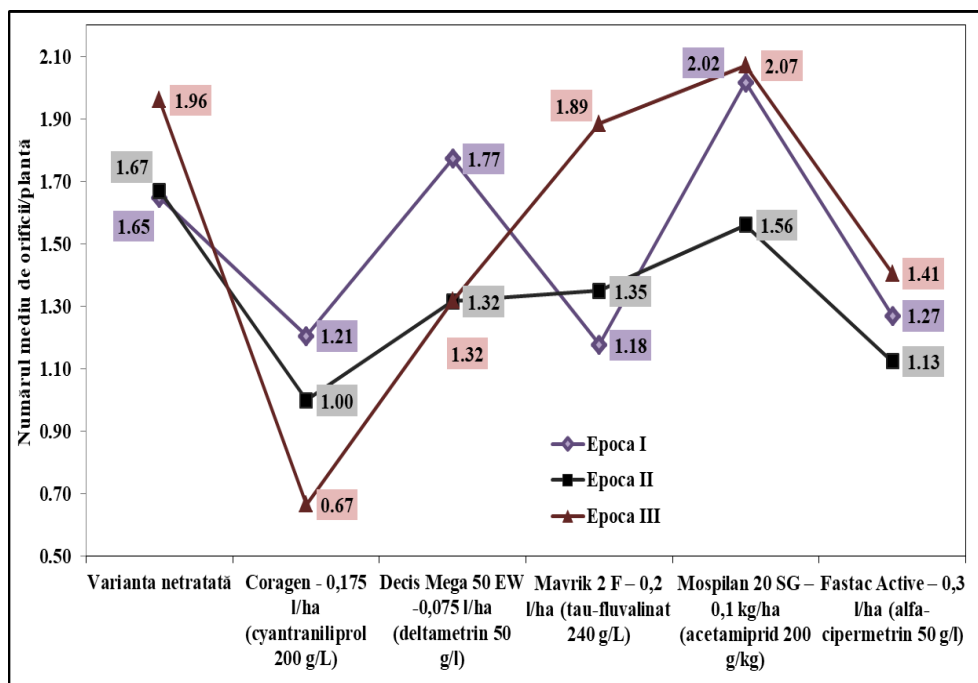


Fig. 5.48. Influența interacțiunii dintre epoca de semănat și combaterea chimică a larvelor asupra numărului mediu de orificii/plantă, Secuieni – Neamț, 2021

Fig. 5.48. The influence of the interaction between the sowing epoch and larvae chemical control on the average number of holes/plant, Secuieni – Neamț, 2021

Interacțiune dintre porumbul semănat în diferite epoci și combaterea chimică a condus la identificarea de galerii cu lungimi variate (fig. 5.49.).

La epoca I s-au determinat galerii medii cuprinse între 11,78 cm (cyantraniliprole 200g/l) și 29,49 cm (deltametrin 50 g/l) comparativ cu varianta netratată care a înregistrat galerii de 31,11 cm.

La epoca a II-a s-au înregistrat galerii cuprinse între 8,33 cm (deltametrin 50 g/l) și 35,42 cm (alfa – cipermetrin 50 g/l), iar varianta netratată a înregistrat galerii medii, de 24,84 cm (fig. 5.49.).

Lungimea medie a galeriilor la porumbul semănat în epoca III x tratamente chimice pe vegetație a variat între 5 cm și 27,83 cm față de varianta netratată care a prezentat galerii de 26,15 cm.

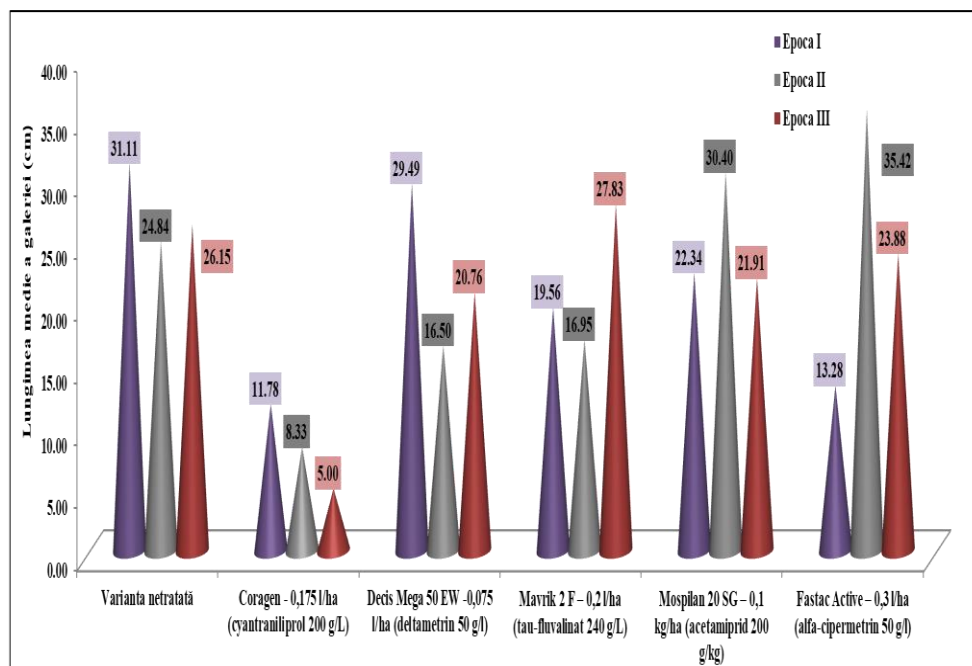


Fig. 5.49 Influența interacțiunii dintre epoca de semănat și combaterea chimică asupra lungimii medii a galeriilor (cm), Secuieni – Neamț, 2021

Fig. 5.49. The influence of the interaction between the sowing epoch and chemical control on the average length of the galleries (cm), Secuieni – Neamț, 2021

5.4.4. Rezultate privind influența factorilor tehnologici în reducerea atacului produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei în perioada 2019-2021

5.4.4.1. Influența epocii de semănat în reducerea atacului produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Analizând influența **epocilor de semănat** s-a constatat că plantele analizate din cele cinci epoci au înregistrat variații ale atacului cuprinse între 22,50% (epoca II unde diferența a fost asigurată statistic ca distinct semnificativă) și 28,07% (epoca a IV-a – diferența fiind asigurată ca foarte semnificativă) comparativ cu 18,65% cât s-a înregistrat la varianta martor (epoca a III-a) (Pintilie și colab, 2021d).

Numărul mediu de orificii create de larve pentru a pătrunde în tulpină a fost cuprins între 0,60 orificii/plantă cât a fost identificat la plantele analizate din

epoca a II-a și a III- a și 1,12 orificii/plantă înregistrat la plantele aparținând epocii a IV-a.

Galeriile create de larve în interiorul plantelor de porumb sunt un alt mod de a stabili atacul produs, porumbul semănat în epoca optimă a prezentat cel mai redus număr de galerii (0,39 galerii/plantă) comparativ cu porumbul semănat în epocile IV și V care au înregistrat cele mai numeroase galerii (0,75 galerii/plantă și 0,96 galerii/plantă) (fig. 5.50.).

Plantele de porumb din epoca a V-a au înregistrat cel mai ridicat număr de larve (1,15 larve/plantă) în timp ce porumbul semănat în epoca optimă (a III-a) a prezentat cel mai redus număr de larve (0,38 larve/plantă).

În ceea ce privește lungimea medie a galeriei pe plantă, acest parametru a înregistrat valori de 13,59 cm (epoca I), 15,62 cm (epoca V) și 19,20 cm (epoca IV), superioare epocii optime – 9,36 cm, iar diferențele au fost asigurate statistic ca distinct semnificative și foarte semnificative (fig. 5.50.).

În condițiile din Centrul Moldovei, s-a constatat că porumbul semănat tardiv oferă condiții de hrănire favorabile larvelor, atacul fiind la fel de intens cu cel înregistrat la porumbul semănat timpuriu, spre deosebire de epoca a III-a unde atacul a fost mult mai redus. Orificiile create de larve, dar și numărul de galerii, prezintă diferențe asigurate statistic ca foarte semnificative, arătând clar intensitatea atacului produs de larve la epocile tardive.

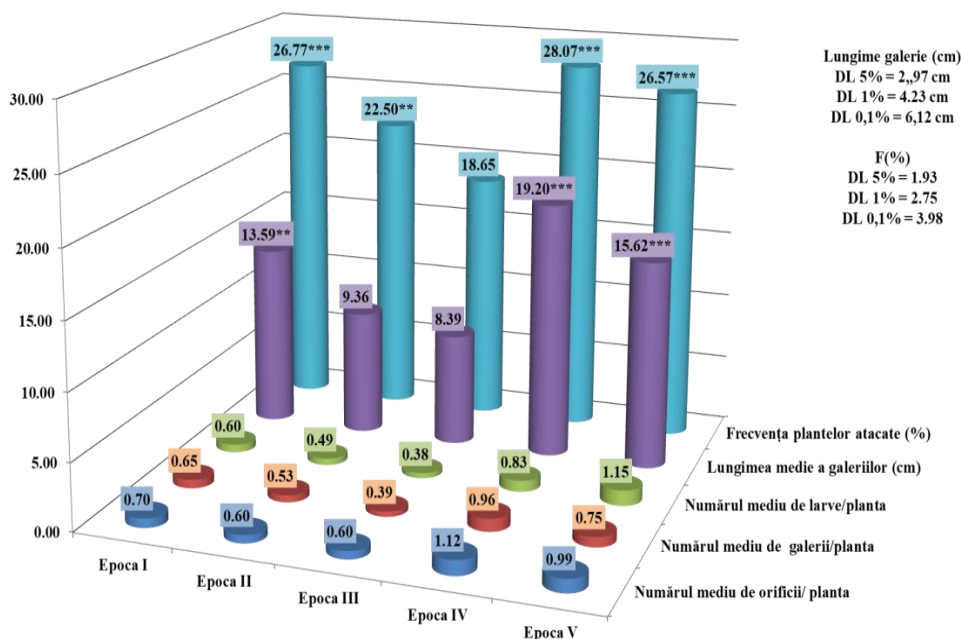


Fig. 5.50. Evoluția atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. la porumbul semănat în diferite epoci, media 2019-2021

Fig. 5.50. Evolution of the attack produced by the *Ostrinia nubilalis* Hbn. larvae at maize sown in different epochs, average 2019-2021

Neuniformitatea numărului de larve identificate la secționarea plantelor apare deoarece o parte nu mai supraviețuiesc până în toamnă, fie pier, fie migrează pe alte plante. Însă numărul ridicat de larve identificat la plantele din epocile IV și V, a înregistrat diferențe asigurate statistic ca foarte semnificative comparativ cu martorul experienței, evidențiind faptul că larvele au avut parte de condiții mai favorabile pentru hrănire, țesuturile au fost moi și ușor de ros. În ceea ce privește lungimea galeriilor înregistrate la plantele din epocile tardive, numărul ridicat de larve au creat galerii lungii, cu diferențe asigurate statistic ca fiind foarte semnificative comparativ cu martorul, epoca III.

5.4.4.2. Influența genotipurilor de porumb românești și străine în reducerea atacului produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Atacul produs de larvele de sfredelitor la genotipurile de porumb a variat în funcție de toleranța acestora la presiunea numerică a populației dăunătorului și de condițiile climatice din timpul depunerii pontei și ecolzării larvelor.

Din cele 11 genotipuri de porumb experimentate, cele mai ridicate valori ale frecvenței s-au înregistrat la genotipurile Deliciul Verii (59,72%) și Turda 344 (64,56%), diferențele înregistrate au fost asigurate ca distinct semnificative și foarte semnificative comparativ cu media experienței (46,43%). La genotipurile Vibrion, Turda Star și Messir s-au obținut valori mai reduse ale atacului, diferențele au fost asigurate și interpretate ca negativ semnificative față de media experienței (Pintilie și colab, 2021b).

Analizând numărul de orificii create de larve pe plantă se observă ca preferatul larvelor, a fost porumbul cu boabe dulci, Deliciul verii (2,79 orificii/plantă) urmat de genotipul Kerala (1,72 orificii/plantă) și Turda 344 (1,75 orificii/plantă), care au prezentat diferențe asigurate statistic ca fiind foarte semnificative și semnificative comparativ cu media experienței (1,29 orificii/plantă) (fig. 5.51.).

În ceea ce privește numărul de galerii/plantă create de larve, se constată că cele mai multe galerii s-au înregistrat la genotipurile Deliciul Verii (2,20 galerii/plantă) și Kerala (1,50 galerii/plantă), care au avut diferențe asigurate statistic și interpretate ca foarte semnificative și distinct semnificative față de media experienței (1,10 galerii/plantă).

Genotipurile care au avut cel mai redus număr de galerii/plantă au fost Turda Star (0,57 galerii/plantă), Vibrion (0,71 galerii/plantă) și Messir (0,77 galerii/plantă), diferențele fiind asigurate statistic și interpretate ca negativ semnificative și negativ distinct semnificative comparativ cu media experienței (1,10 galerii/plantă (fig. 5.51.) (Pintilie și colab, 2021b).

Numărul larvelor/plantă identificate a variat între 0,55 larve/plantă (Messir) și 1,27 larve/plantă (Kerala), media experienței fiind de 0,82 larve/plantă (fig. 51.). Se remarcă faptul că cinci din cei 11 hibrizi au avut valori superioare ale numărului mediu de larve/plantă comparativ cu mediei experienței, de 0,83 larve

/plantă: Kerala – 1,27 larve/plantă; Method – 1,0 larve/plantă; Deliciul Verii – 1,07 larve/plantă Inventive – 0,92 larve/plantă; Olt – 0,88 larve/plantă (fig. 5.51.).

Referitor la lungimea medie a galeriei, s-a constatat că genotipurile Deliciul Verii (30,94 cm) și Turda 344 (20,16 cm) s-au înregistrat cele mai lungi galerii, comparativ cu media experienței, diferențele fiind asigurate statistic și interpretate ca foarte semnificative și distinct semnificative (fig. 5.51.)

Cele mai mici galerii au fost identificate la genotipurile Messir (9,16 cm) și Turda Star (11,49 cm) față de media experienței (16,87 cm), iar cele mai lungi galerii s-au înregistrat la Inventive (19,03 cm) și Turda 322 (17,58 cm), restul genotipurilor având valori sub media experienței (16,87 cm) (fig. 5.51.) (Pintilie și colab, 2021d).

Analizând frecvența atacului la genotipurile de porumb în funcție de caracteristicile boabelor, se observă ca porumbul dulce a fost profund afectat de atacul larvelor. Din punct de vedere al grupei de maturitate, se observă o creștere a atacului de la hibridii timpurii la hibridii tardivi comparativ cu media experienței:

- genotipul Kerala înregistrează un procent de atac (47,16%) apropiat de medie (46,43%), dar număr de orificii/plantă (1,72) și galerii/plantă (1,50) a fost mult superior mediei experienței, fiind înregistrate, cele mai multe larve/plantă (1,27);
- la genotipul Turda 332, larvele au creat galerii de dimensiuni apropiate (15,91 cm) de medie (16,87 cm), iar numărul de orificii/plantă (0,93) și galerii/plante (0,84) înregistrate au fost sub medie;
- parametrii atacului înregistrați la hibridul Olt au avut valori apropiate de medie (1,27 orificii/plantă, 1,14 galerii/plantă, 0,88 larve/plantă, lungimea medie a galeriei de 14,50 cm și frecvența atacului de 48,50%);
- genotipul Method a înregistrat un atac mai mic (40,59%) față de medie, au fost identificate mai multe orificii/plantă (1,00) și galerii/plantă (0,85), dar numărul larvelor/plantă identificate (1,00) a fost superior mediei experienței (0,83);
- genotipurile Vibrion și Turda Star au avut valori reduse ale parametrilor urmăriți mult sub media experienței;
- genotipul Messir a avut un atac mai redus (36,96%) față de de media experienței numărul de orificii/plantă (0,82), galerii/plantă (0,77), larve/plantă (0,55) și lungimea medie a galeriilor a fost, de asemenea, mult redusă (9,16 cm);
- în condițiile din Centrul Moldovei, genotipurile Deliciul Verii și Turda 344 au înregistrat cele mai ridicate valori ale parametrilor urmăriți comparativ cu media experienței, fiind cei mai afectați de atacul larvelor de sfredelitor:
- genotipurile Inventive și Turda 248, au avut valori apropiate ale atacului (45,08% și 49,91%) ale numărului mediu de orificii/plantă (1,16 și 1,18), ale numărului mediu de galerii/plantă (0,94 și 1,05), ale numărului mediu de larve/plantă (0,92 și 0,76), a lungimii medii a galeriilor (19,03 cm și 15,38 cm) de media experienței (46,43% atac, 1,29 orificii/plantă, 1,10 galerii/plantă, 0,83 larve/plantă, 16,87 cm lungimea galeriei).

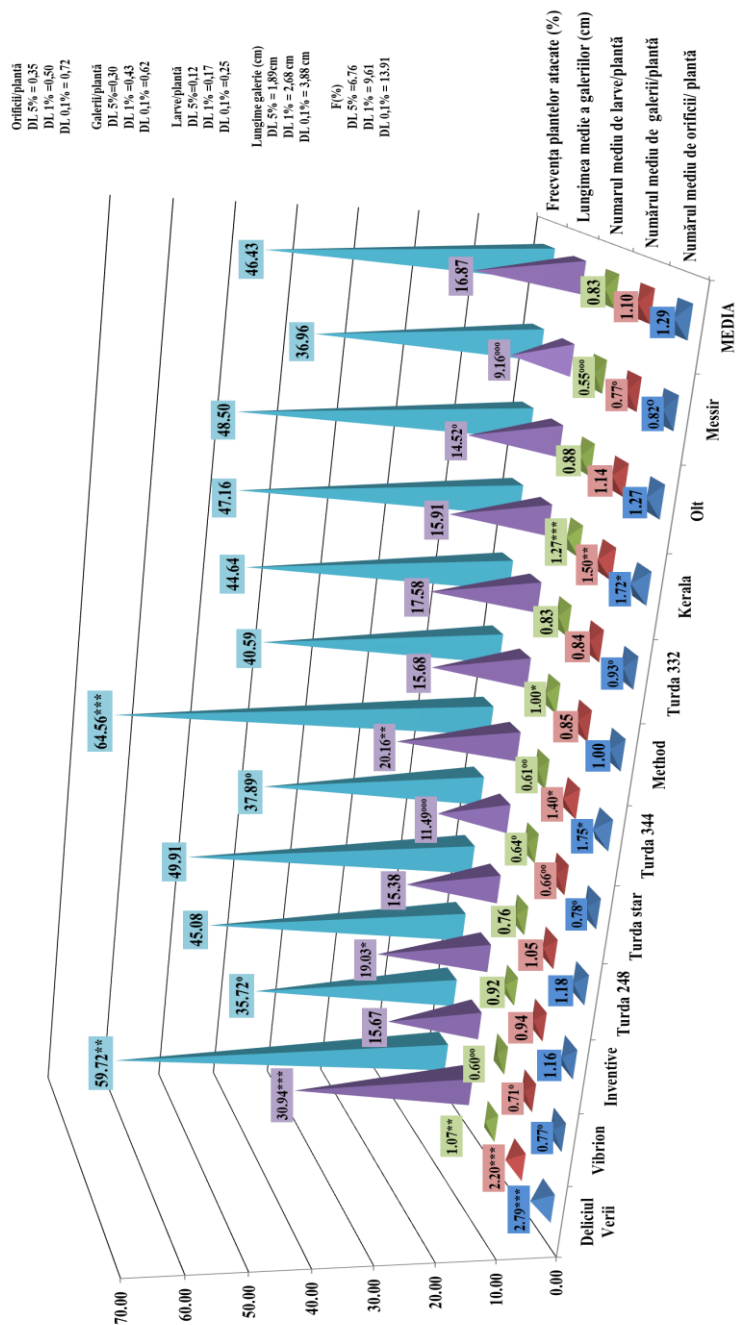


Fig. 5.51. Evoluția atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. la diferiți hibrizi cultivați în condițiile din Centrul Moldovei, media 2019-2021

Fig 5.51. Evolution of the attack produced by the larvae of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn. to different hybrids cultivated in the conditions of Central Moldova, average 2019-2021

5.4.4.3. Influența combaterii chimice a larvelor în reducerea atacului produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn

Rezultatele obținute în perioada 2019-2021 privind aplicarea măsurilor de combatere chimică a larvelor au evidențiat reducerea atacului în cultura de porumb, varianta netratată înregistrând cel mai ridicat atac față de variantele tratate.

Frecvența plantelor atacate a variat între 8,85% (cyantraniliprol 200 g/l) și 26,93% (acetamiprid 200 g/l) diferențele fiind asigurate ca negativ foarte semnificative, față de varianta netratată care a înregistrat un atac mai ridicat, de 41,88% (fig. 5.52.).

Din determinările efectuate, s-a constatat că numărul de orificii/plantă a fost mult diminuat la variantele cu tratament fiind cuprins între 0,38 orificii/plantă (cyantraniliprol 200 g/l) și 0,74 orificii/plantă (acetamiprid 200g/l), diferențele fiind asigurate ca negativ foarte semnificative și negativ distinct semnificative comparativ cu varianta netratată, care a înregistrat 0,84 orificii/plantă (fig. 5.52.).

Rezultate asemănătoare au fost obținute în cazul galeriilor identificate la variantele unde au fost aplicate măsurile de combatere chimică a larvelor, numărul lor fiind cuprins între 0,37 galerii/plantă și 0,64 galerii/plantă și care au fost sub valoarea matorului netratat (0,71 orificii/plantă).

Numărul de larve/plantă înregistrate a scăzut la 0,35 larve/plantă (cyantraniliprol 200 g/l), diferența fiind asigurată ca negativ foarte semnificativă comparativ cu varianta netratată unde s-au identificat 0,62 larve/plantă (fig. 5.52).

Galeriile create de larve pentru a se hrăni în interiorul plantei au prezentat lungimi medii cuprinse între 4,90 cm (cyantraniliprol 200 g/l) și 13,53 cm (alfa-cipermetrin 50g/l) la variantele cu tratament, diferențele fiind asigurate statistic ca negativ foarte semnificative comparativ cu varianta netratată care a avut galerii cu dimensiuni de 17,01 cm.

Dintre insecticidele experimentate, se evidențiază cu cele mai bune rezultate, substanța activă cyantraniliprol 200 g/l, restul substanțelor active asigurând o protecție bună plantelor de porumb și reducerea atacului.

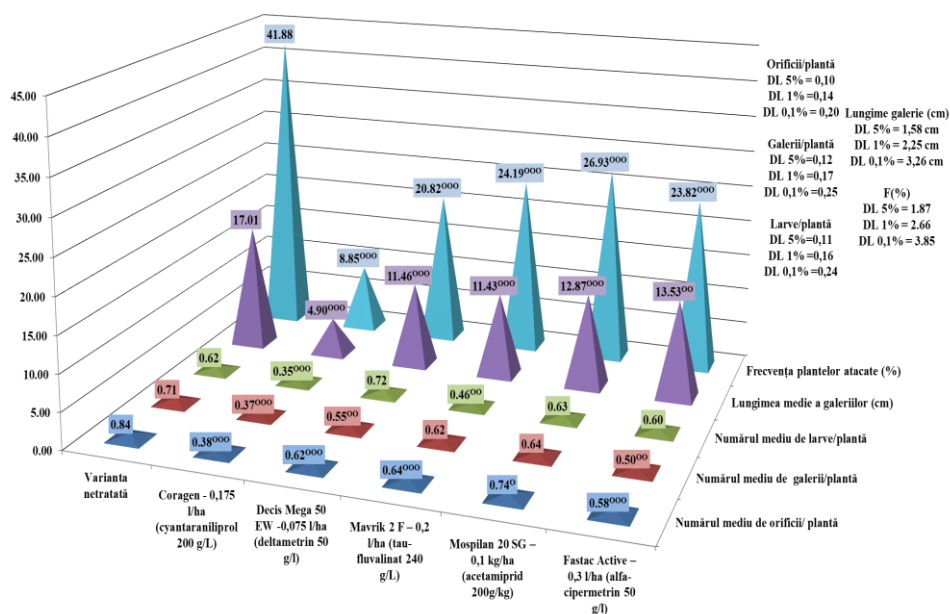


Fig. 5.52. Evoluția atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. la porumb în urma aplicării măsurilor de combatere chimică, media 2019-2021

Fig. 5.52. Evolution of the attack produced by the *Ostrinia nubilalis* Hbn. larvae at maize following the application of chemical control measures, average 2019-2021

5.4.4.4. Influența interacțiunii dintre epoca de semănat x combaterea chimică a larvelor în reducerea atacului produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Analizând interacțiunea dintre factori studiați asupra atacului larvelor speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. s-a constatat că:

❖ **Frecvența plantelor** atacate s-a redus, la interacțiunea dintre porumbul semănat în epoca I și combaterea chimică a larvelor, la 12,65% (cyantraniliprol 200 g/l) în comparație cu varianta netratată care a înregistrat o frecvență a atacului de 40,19% (fig. 5.53.).

La interacțiunea factorilor, porumbul semănat în epoca a II-a și tratamentul aplicat, s-a constatat că frecvența plantelor atacate a fost mult redusă, comparativ cu porumbul semănat în epoca I, și a fost cuprinsă între 9,78% (epoca II x cyantraniliprol 200 g/l) și 20,78 % (epoca II x tau-fluvalinat 240 g/l), comparativ cu varianta netratată care a înregistrat un atac de 36,78 % (fig. 5.53.).

Interacțiunea dintre porumbul semănat în a III-a epoca, și măsurile de combatere chimică a larvelor a condus la înregistrarea unui atac de 48,67% la varianta netratată și cuprins între 4,11% (epoca III x cyantraniliprol 200g/l) și 32,44% (epoca III x acetamiprid 200 g/kg) (fig. 5.53.) (Pintilie și colab, 2021a).

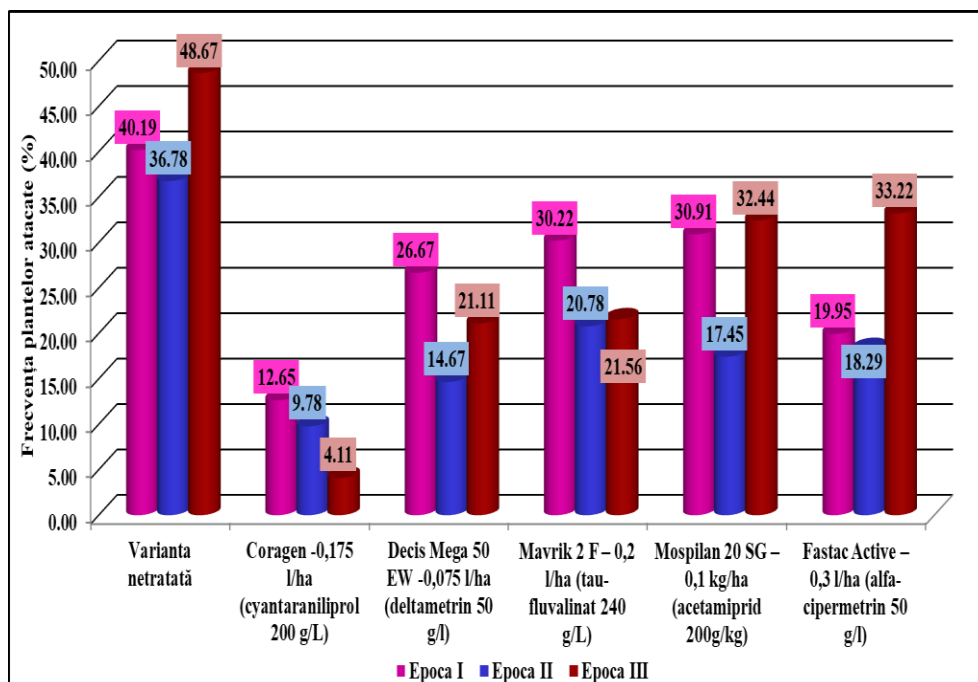


Fig. 5.53. Influența interacțiunii dintre epoca de semănat x combaterea chimică a larvelor în reducerea frecvenței atacului produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, media 2019-2021

Fig. 5.53. The influence of the interaction between the sowing epoch x larvae chemical control in reducing the frequency of attack produced by the species *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, average 2019-2021)

❖ **Numărul mediu de orificii** înregistrate la interacțiunea dintre epoca I x varianta netratată a fost ridicat, de 0,94 orificii/plantă. În comparație cu această variantă, s-a realizat o reducere semnificativă a numărului de orificii/plantă la variantele tratate din epoca I. Numărul lor a fost cuprins între 0,49 orificii/plantă (epoca I x cyantraniliprol 200 g/l), care se evidențiază cu cel mai redus număr de orificii, de 0,59 orificii/plantă (epoca I x tau-fluvalinat 240 g/l) (fig. 5.54.).

La interacțiunea dintre porumbul semănat în epoca a II-a, la varianta netratată s-au identificat, în medie, 0,82 orificii/plantă. La interacțiunea dintre epoca II x cyantraniliprol 200 g/l, s-a observat reducerea numărului de orificii la 0,41 orificii/plantă. Variantele tratate cu insecticidele piretroide din această epocă au avut valori apropiate și mai reduse decât varianta netratată a epocii a II-a (fig. 5.54.).

În a III-a epoca de semănat unde s-a aplicat un tratament pentru combaterea larvelor au fost identificate între 0,24 orificii/plantă (cyantraniliprol 200 g/l) și 0,47 orificii/plantă (deltametrin 50 g/l), în timp ce la varianta netratată, numărul acestora a fost de 0,77 orificii/plantă. Se observă că, în această epocă, la varianta unde s-a aplicat cyantraniliprol 200 g/l (0,24 orificii/plantă), numărul de orificii/plantă a fost mult redus (fig. 5.54.).

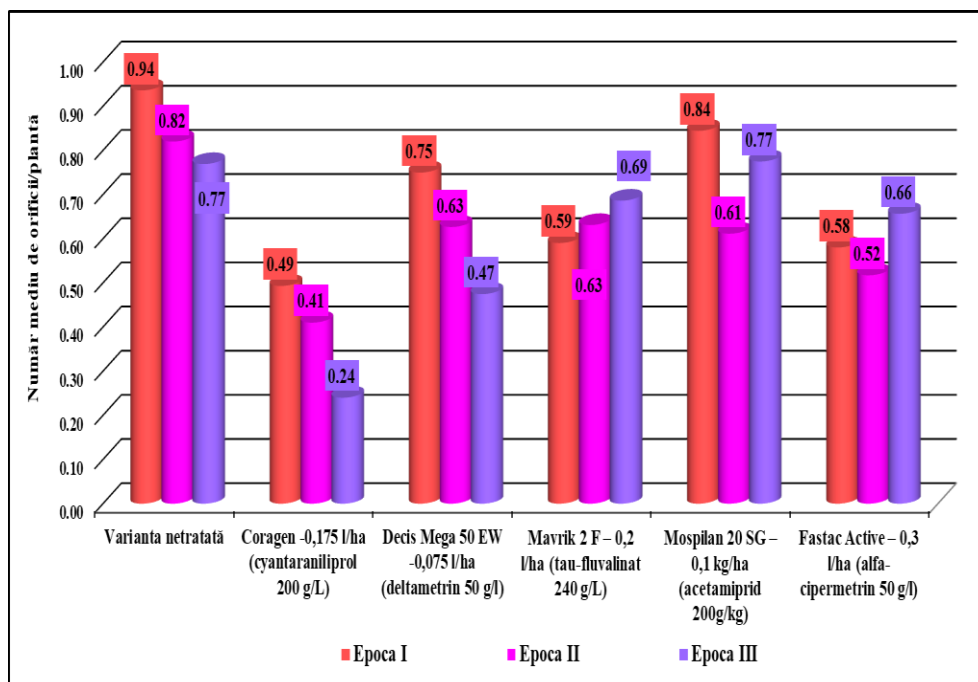


Fig. 5.54. Influența interacțiunii dintre epoca de semănat x combaterea chimică a larvelor în reducerea numărului de orificii/plantă produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, media 2019-2021

Fig. 5.54. The influence of the interaction between the sowing epoch x larvae chemical control in reducing the number of holes/plant produced by the species *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, average 2019-2021)

❖ **Numărul mediu de galerii** înregistrate a fost cuprins între 0,48 galerii/plantă (cyantraniliprol 200 g/l) și 0,75 galerii/plantă (acetamiprid 200 g/kg) la variantele cu tratament din epoca I, varianta netratată având 0,83 galerii/plantă. În comparație cu varianta netratată, s-a realizat o reducere semnificativă a numărului de galerii/plantă la interacțiunea dintre plantele semămate în epoca I x aplicarea măsurilor de combatere chimică a larvelor (fig. 5.55).

La interacțiunea dintre porumbul semănat în epoca a II-a și tratamentul aplicat cu insecticide, s-a constatat că la varianta netratată au fost identificate, în medie, 0,73 galerii/plantă, observându-se diminuarea la 0,40 galerii/plantă la varianta unde s-a aplicat cyantraniliprol 200 g/l. Variantele tratate cu insecticidele piretroide din această epocă au avut valori apropiate și mai reduse decât varianta netratată a epocii II.

Dupa aplicarea unui tratament la porumbul semănat în epoca a III-a s-au înregistrat între 0,24 galerii/plantă (cyantraniliprol 200 g/l) și 0,67 galerii/plantă (acetamiprid 200 g/kg), în timp ce la varianta netratată, numărul acestora a fost de 0,58 galerii/plantă. Se observă că, în această epocă, la varianta unde s-a aplicat cyantraniliprol 200 g/l (0,24 galerii/plantă), numărul de galerii/plantă a fost mai redus (fig. 5.55.).

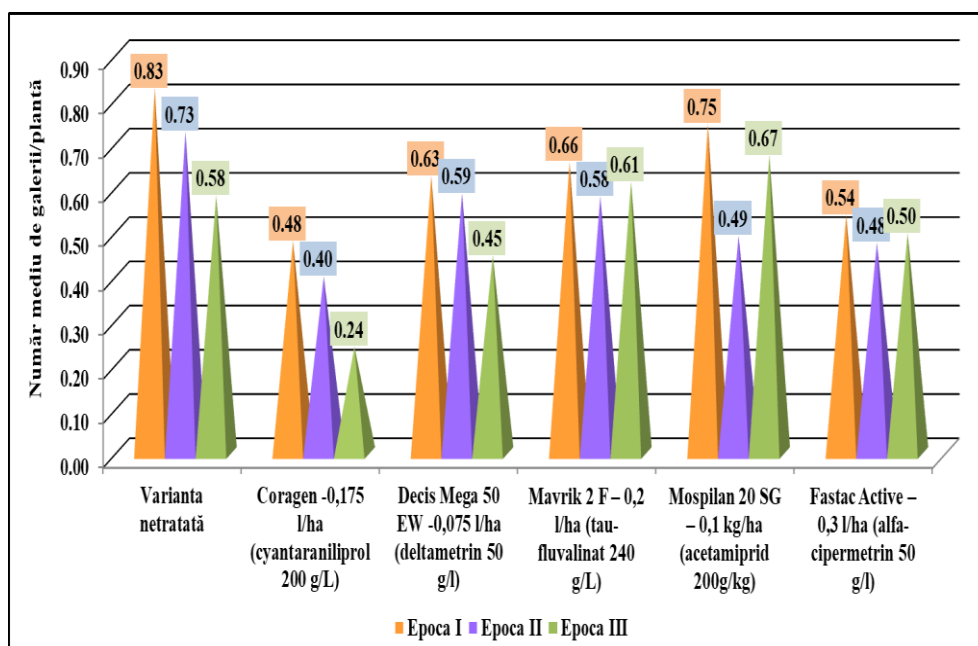


Fig. 5.55. Influența interacțiunii dintre epoca de semănat x combaterea chimică a larvelor în reducerea numărului de galerii/plantă produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hhn., Secuieni - Neamț, media 2019-2021

Fig. 5.55. The influence of the interaction between the sowing epoch x larvae chemical control in reducing the number of galleries/plant produced by the species *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, average 2019-2021

❖ **Lungimea galeriilor** create de larve în interiorul plantei de porumb a fost un alt parametru urmărit.

La interacțiunea epoca I x combaterea chimică a larvelor, dimensiunile galeriilor create au fost între 6,90 cm (epoca I x cyantraniliprol 200 g/l) și 17,26 cm (epoca I x deltametrin 50 g/l), în timp ce la varianta netratată galeriile au fost mai lungi, de 21,42 cm. Cea mai redusă dimensiune a galeriei a fost observată la varianta tratată cu cyantraniliprol 200 g/l (fig. 5.56.).

Măsurile de combaterea chimică a larvelor aplicate la porumbul semănat în epoca a II-a au condus la înregistrarea de galerii medii cu dimensiuni cuprinse între 4,72 cm (cyantraniliprol 200 g/l), aceste fiind cele mai reduse, și de 17,39 cm (alfa-cipermetrin 50g/l) (fig. 5.56.).

La epoca a III-a, varianta netratată a înregistrat galerii mai lungi, în medie, de 16,65 cm, iar la variantele tratate din această epocă, s-au identificat galerii cu lungimi cuprinse între 3,07 cm (epoca III x cyantraniliprol 200 g/l) și 12,86 cm (alfa-cipermetrin 50 g/l). Se remarcă că cele mai scurte galerii au fost determinate la varianta tratată cu cyantraniliprol 200 g/l (Pintilie și colab, 2021a).

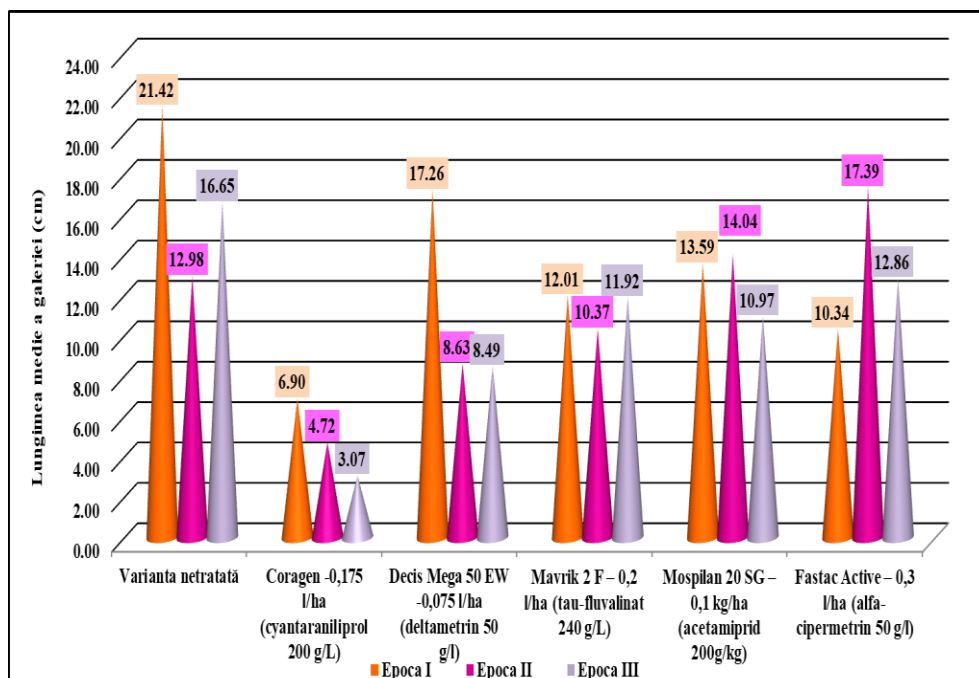


Fig. 5.56. Influența interacțiunii dintre epoca de semănat x combaterea chimică a larvelor în reducerea lungimii galeriilor produse de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, media 2019-2021

Fig. 5.56. The influence of the interaction between the sowing epoch x larvae chemical control in reducing the length of the galleries produced by the species *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, average 2019-2021

❖ **Numărul de larve** identificat la porumbul semănat în epoca I x variantele tratate a fost mai redus comparativ cu varianta netratată. Numărul minimă a fost înregistrat la interacțiunea dintre epoca I x cyantraniliprol 200 g/l (0,45 larve/plantă), iar cea mai ridicată la interacțiunea dintre epoca I x acetamiprid 200 g/kg (0,72 larve/plantă), în timp ce, la varianta netratată s-au determinat, în medie, un număr de 0,58 larve/plantă (fig. 5.57.).

La porumbul semănat în epoca II unde s-au aplicat măsurile de combatere chimică, numărul de larve identificate a fost cuprins între 0,25 larve/plantă (tau-fluvalinat 240 g/l) și 0,83 larve/plantă (deltametrin 50 g/l) din epoca II, apropiată de varianta netratată a epocii (0,83 larve/plantă) (fig. 5.57.) (Pintilie și colab, 2021a).

Porumbul semănat în a treia epocă, unde s-a aplicat un tratament pentru combaterea larvelor, a prezentat la recoltare un număr redus de larve. Varianta semănată în epoca III și tratată cu cyantraniliprol 200 g/l a prezentat 0,11 larve/plantă, iar cea unde s-a aplicat alfa-cipermetrin 50g/l a înregistrat 0,41 larve/plantă comparativ cu 0,46 larve/plantă cât a fost determinat la varianta netratată a epocii III (fig. 5.57.).

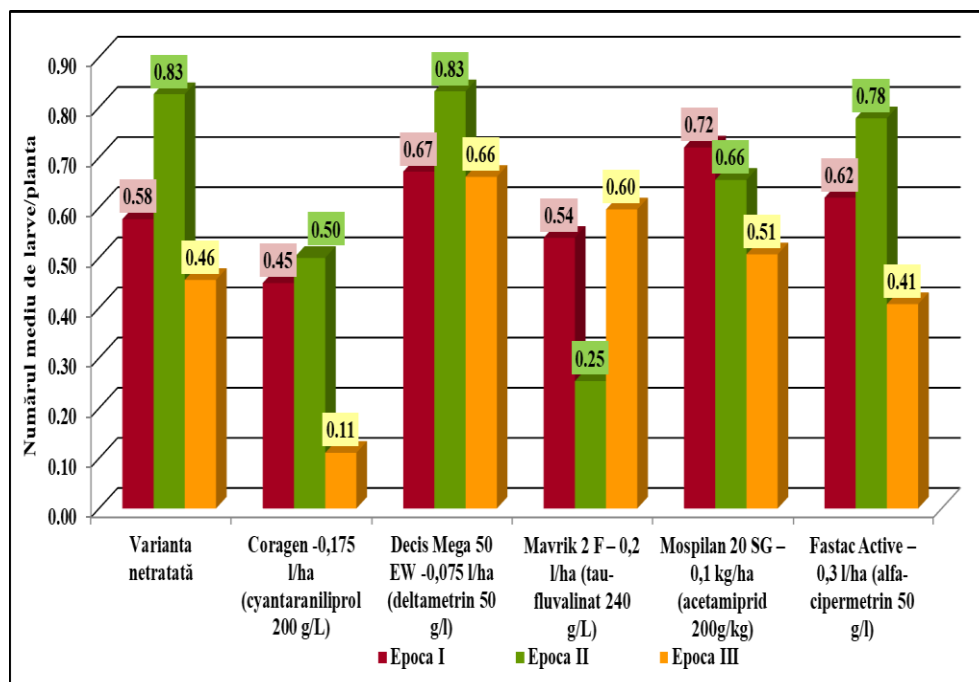


Fig. 5.57. Influența interacțiunii dintre epoca de semănat x combaterea chimică a larvelor asupra numărului de larve ale speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, media 2019-2021

Fig. 5.57. The influence of the interaction between the sowing epoch x the larvae chemical control on the number of larvae of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn., Secuieni - Neamț, average 2019-2021

5.4.5. Influența factorilor tehnologici asupra parametrilor de atac produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn.

5.4.5.1. Influența epocii de semănat asupra parametrilor de atac produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Cercetările efectuate pe parcursul celor trei ani de experimentare au arătat faptul că factori tehnologici au influențat atacul produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn. la porumb.

Între parametri urmăriți s-au stabilit relații directe și foarte strânse, coeficientul de corelație (r) a fost asigurat statistic și interpretat ca fiind distinct semnificativ între numărul mediu de orificii/plantă și numărul mediu de galerii/plantă ($r=0,9354$), deoarece unul sau mai multe orificii corespund unei singure galerii. Între numărul mediu de galerii/plantă și lungimea medie a galeriei, coeficientul de corelație a fost foarte semnificativ ($r=0,9834$), deoarece cu cât s-au identificat mai multe galerii, dimensiunile acestora au crescut (fig. 5.58.)

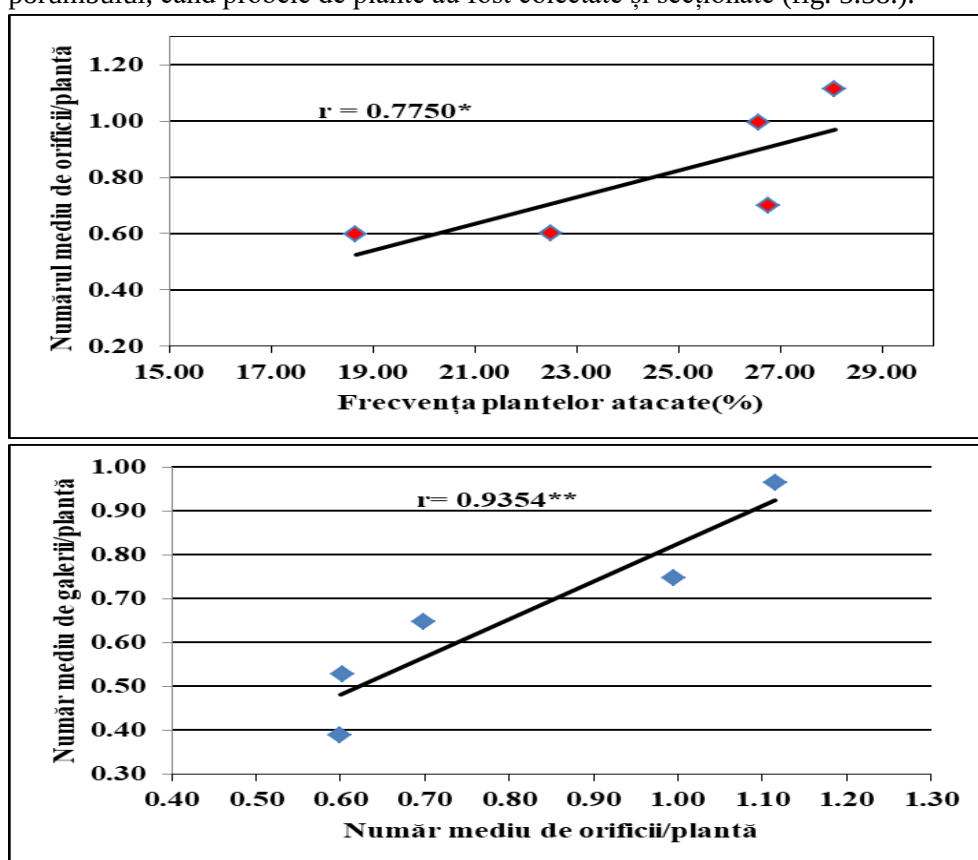
Coeficientul de corelație între numărul de orificii/plantă și numărul de larve/plantă a fost interpretat ca fiind semnificativ ($r=0,8376$), deoarece larvele care atacă plantele de porumb pot crea unul sau mai multe orificii pe aceeași plantă.

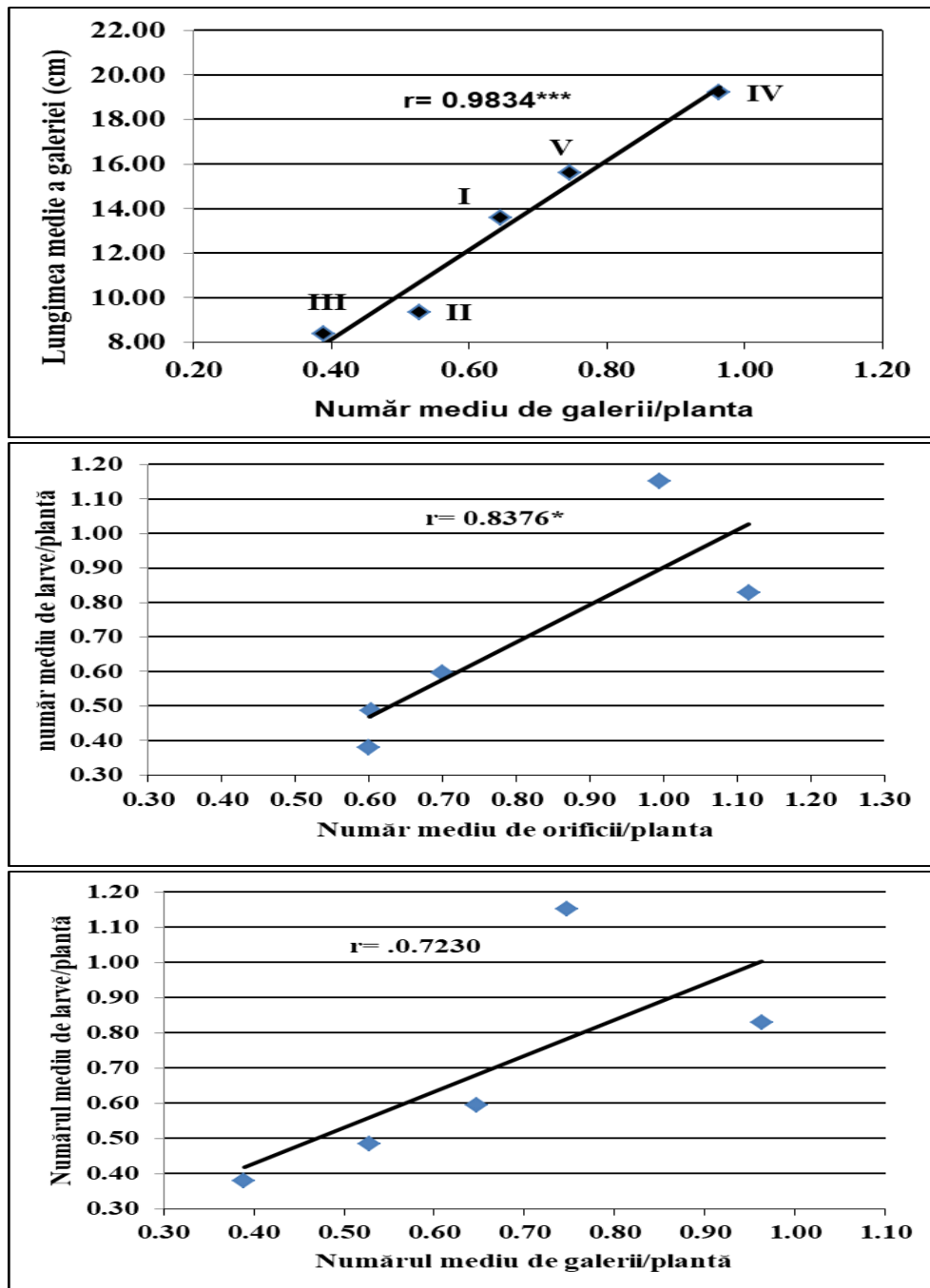
Între frecvența plantelor atacate și numărul de orificii/plantă, relația a fost direct, coeficientul de corelație a fost interpretat semnificativ ($r=0,7750$) și se

datorează faptului că pe plantă au fost identificate mai multe orificii față de numărul de plante atacate.

În ceea ce privește corelația dintre numărul de larve/plantă și lungimea medie a galeriilor, această relație este directă, iar coeficientul de corelație interpretat ca semnificativă ($r=0,7608$) din cauza faptului că parametri sunt determinați la finalul perioadei de vegetație, nu putem afirma cu siguranță dacă acesta e numărul real de larve care s-au hrănit în galerii.

Lipsa unei asigurări statistice între numărul de galerii/plantă și numărul de larve/plantă ($r= 0,7230$) a apărut datorită faptului că o parte din larvele care pătrund în interiorul plantelor și creează galerii, nu supraviețuiesc până la maturitatea porumbului, când probele de plante au fost colectate și secționate (fig. 5.58.).





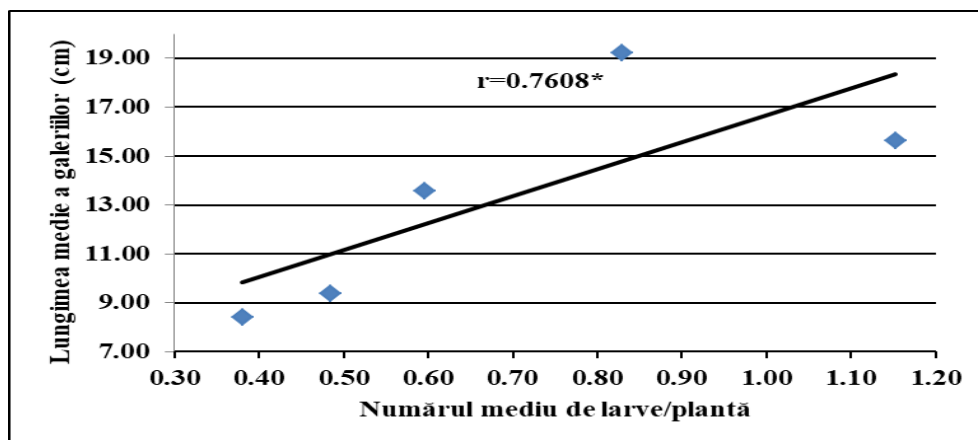


Fig. 5.58. Influența epocii de semănat asupra parametrilor de atac produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., media 2019-2021

Fig. 5.58. The influence of the sowing epoch on the attack parameters produced by the species *Ostrinia nubilalis* Hbn., average 2019-2021

5.4.5.2. Influența genotipurilor de porumb românești și străine asupra parametrilor de atac produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn.

În cazul genotipurilor de porumb experimentate se remarcă o variabilitate a valorilor parametrilor de atac. Această variabilitate a apărut din cauză, pe de o parte, a condițiilor climatice care au fost înregistrate pe parcursul celor trei ani, și, pe de cealaltă parte, a toleranței diferite pe care fiecare hibrid o posedă față de atacul produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn.

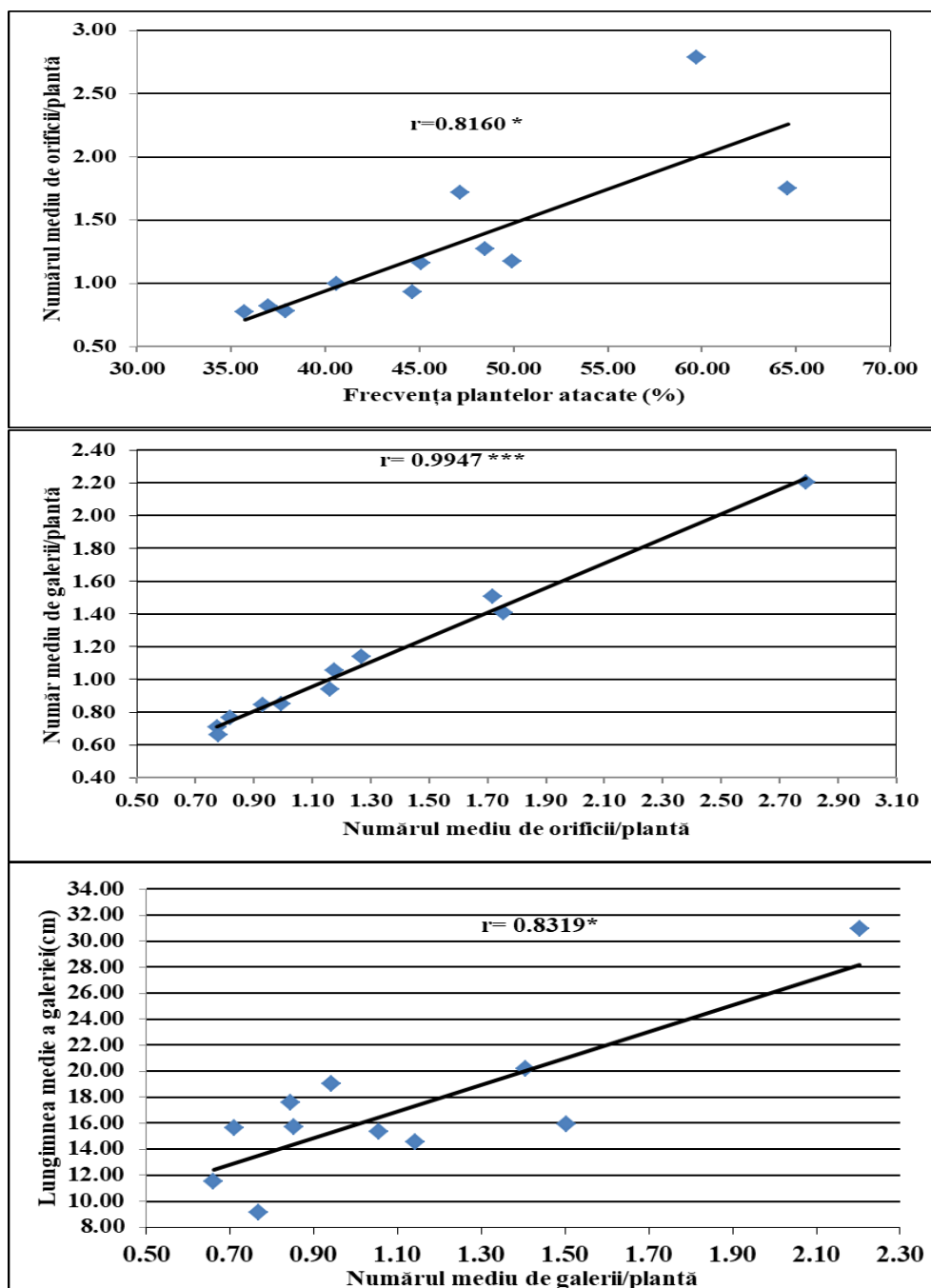
Între numărul mediu de orificii/plantă și numărul de galerii/plantă, s-a înregistrat un coeficient de corelație care a fost interpretat ca fiind foarte semnificativ ($r=0,9947$), pentru fiecare orificiu a fost determinată o galerie (fig. 5.59.).

Între numărul mediu de galerii/plantă și lungimea medie a galeriilor s-a înregistrat un coeficientul de corelație care a fost interpretat ca fiind semnificativ ($r=0,8319$).

Coeficientul de corelație dintre cei doi parametri, frecvența plantelor atacate și numărul mediu de orificii/plantă a fost interpretată ca semnificativ ($r=0,8160$), plantele atacate înregistrând câte un orificiu sau mai multe (fig. 5.59.).

Deși larvele au reușit să creeze orificii, galerii de dimensiuni diferite în interiorul plantelor, în urma determinărilor efectuate asupra plantelor colectate din câmp la finalul perioadei de vegetație, s-a remarcat lipsă acestora din galerii ceea ce sugerează că fie au pierit, fie au migrat spre alte plante care ofereau condiții mai favorabile de hrănire. Astfel între acești parametri, numărul mediu de orificii/plantă și numărul mediu de larve/plantă ($r=0,5365$), numărul mediu de galerii/plantă și numărul mediu de larve/plantă ($r=0,5681$), numărul mediu de larve/plantă și

lungimea medie a galeriilor ($r=0,4373$) s-a stabilit un coeficient de corelație pozitiv, dar fără asigurare statistică.



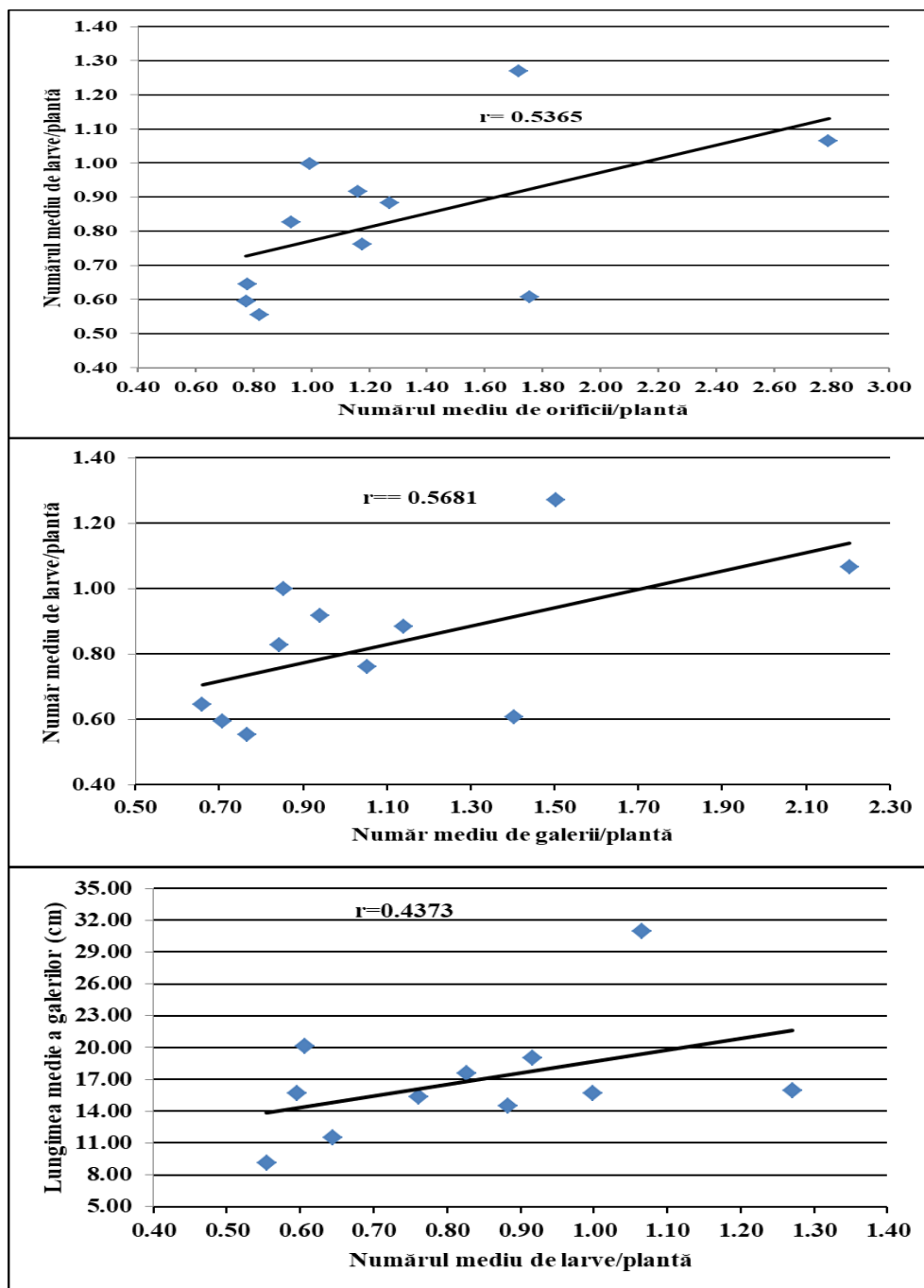


Fig. 5.59. Influența genotipurilor de porumb românești și străine asupra parametrilor de atac produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., media 2019-2021

Fig. 5.59. The influence of Romanian and foreign maize genotypes on the attack parameters produced by the species *Ostrinia nubilalis* Hbn., average 2019-2021

5.4.5.3. Influența aplicării combaterii chimice a larvelor asupra parametrilor de atac produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn.

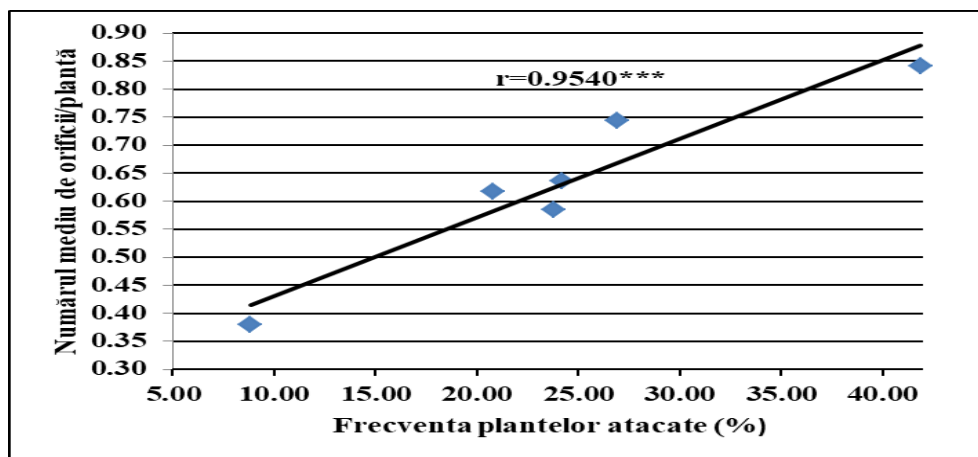
În urma aplicării măsurilor de combatere chimică la porumb pentru reducerea atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. s-au observat următoarele aspecte:

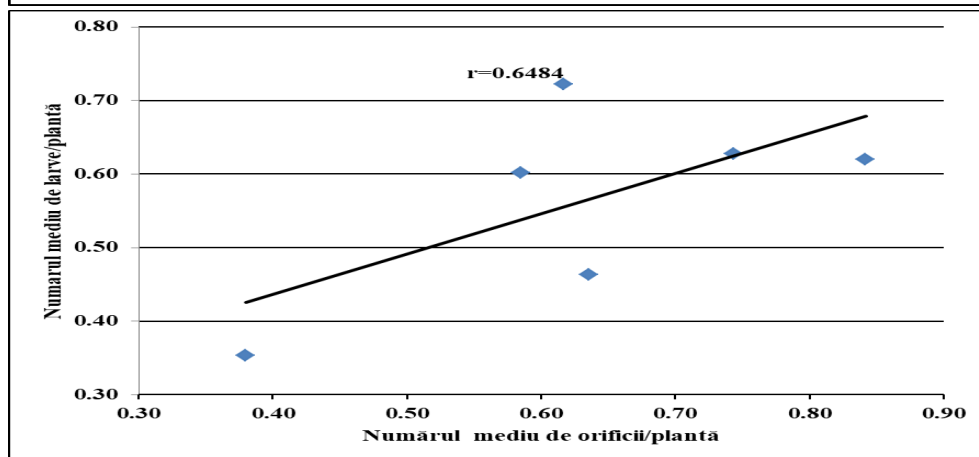
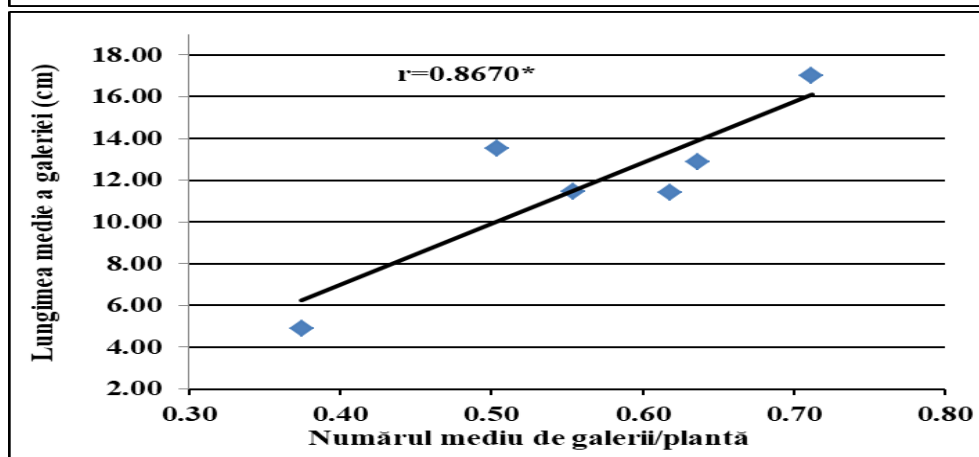
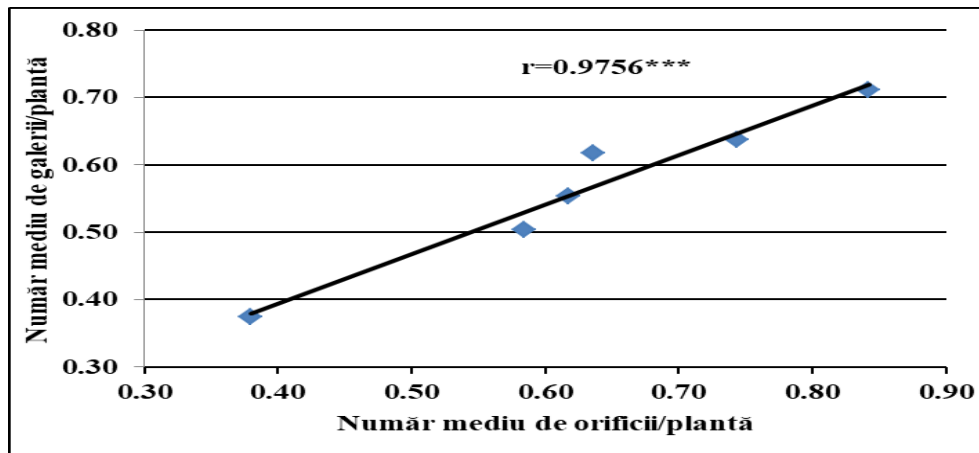
Coeficienții de corelație stabiliți între frecvența plantelor atacate și numărul mediu de orificii/plantă și numărul mediu de galerii/plantă au fost interpretați ca fiind foarte semnificativi ($r=0,9540$; $r=0,9756$) (fig. 5.60.).

Referitor la coeficientul de corelație stabilit între numărul mediu de galerii/plantă și lungimea medie a galeriei s-a constatat că a fost interpretat ca distinct semnificativ ($r=0,8670$). Legătura directă dintre cei doi parametri se datorează faptului că lungimea galeriilor s-a mărit odată cu creșterea numărului de galerii.

În ceea ce privește corelația dintre numărul mediu de orificii/plantă și numărul mediu larve/plantă, numărul mediu de galerii/plantă și numărul mediu de larve/plantă, corelația a fost directă, dar fără asigurare statistică ($r=0,6484$; $r=0,5561$). Acest lucru arată faptul că numărul larvelor care creează orificii și galerii, se reduce, din vară când se produce atacul, până în toamnă, la recoltarea probelor (fig. 5.60.).

Corelația dintre numărul mediu de larve/plantă și lungimea medie a galeriilor (cm) este directă, dar fără semnificație statistică ($r=0,7051$). Se remarcă că dimensiunile ridicate ale galeriilor au fost identificate acolo unde s-au înregistrat un număr ridicat de larve.





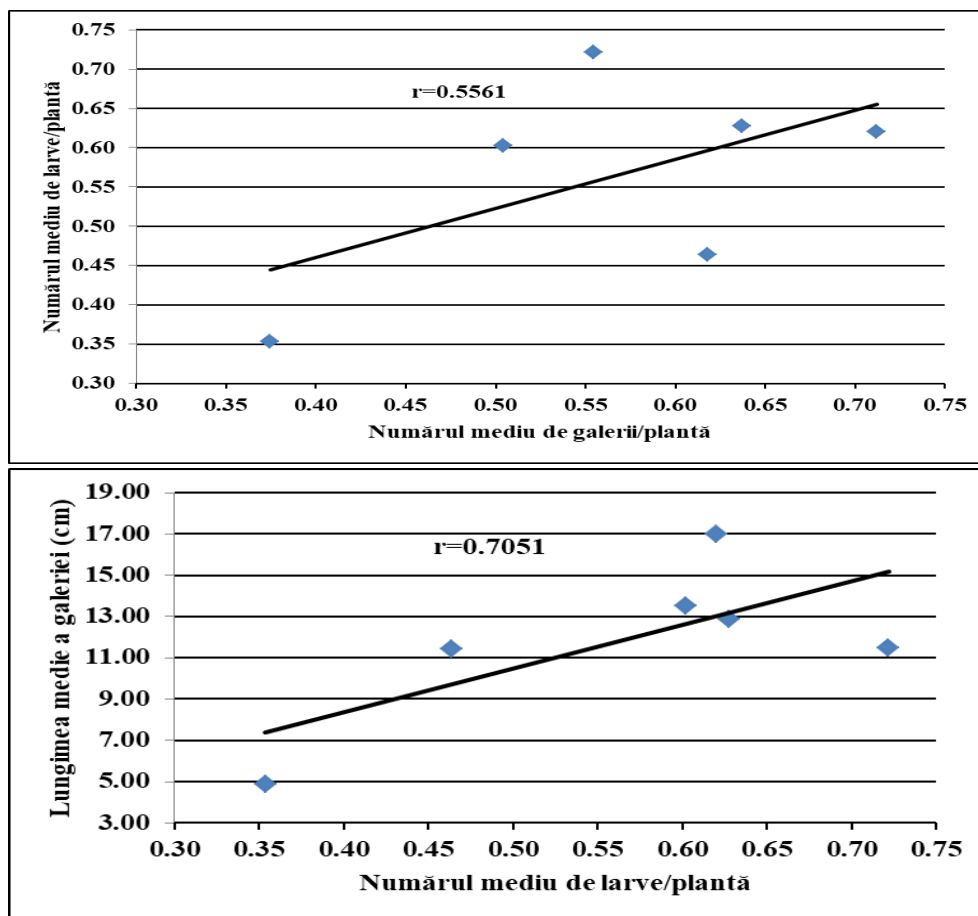


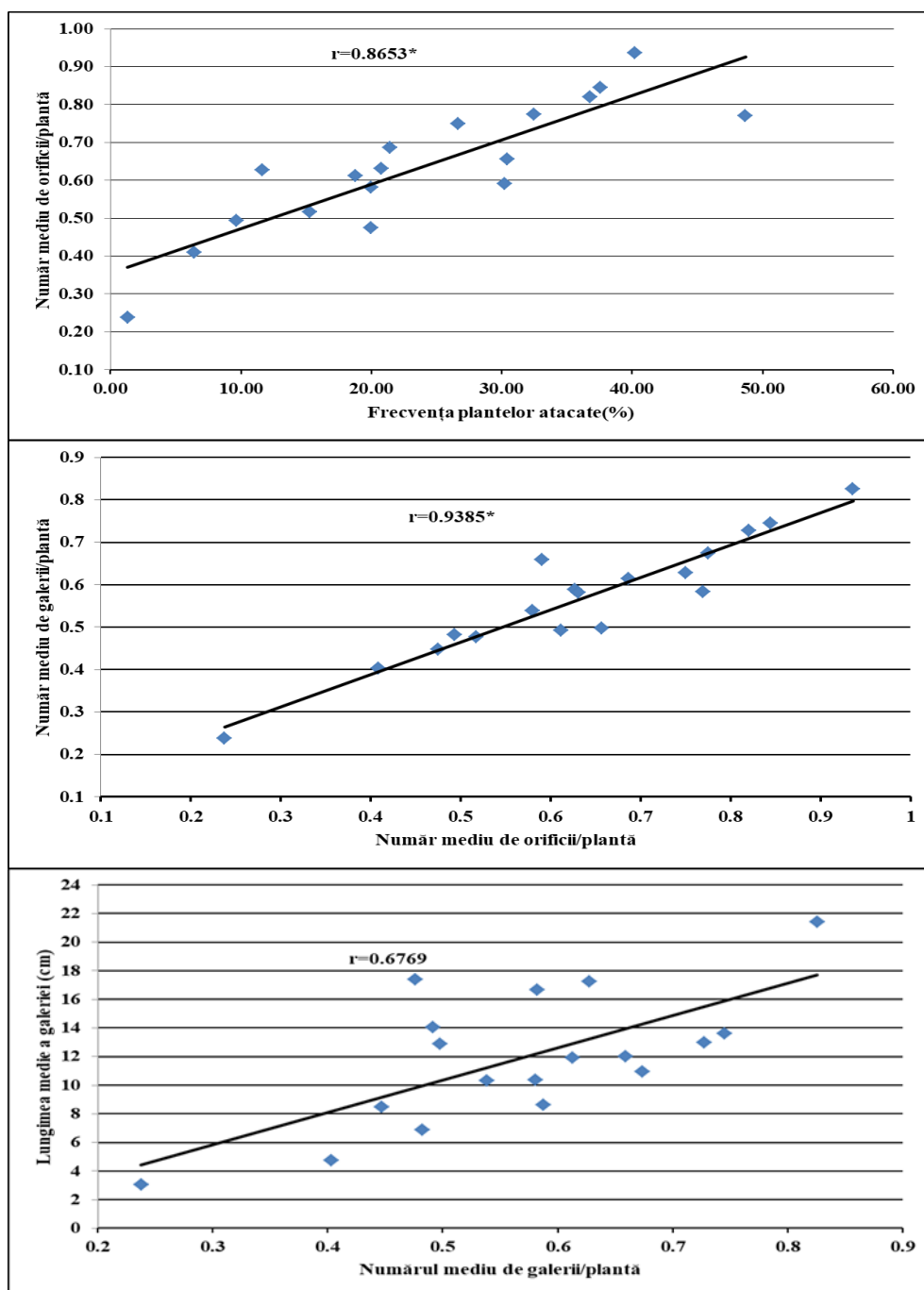
Fig. 5.60. Influența aplicării combaterii chimice asupra parametrilor de atac produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., media 2019-2021

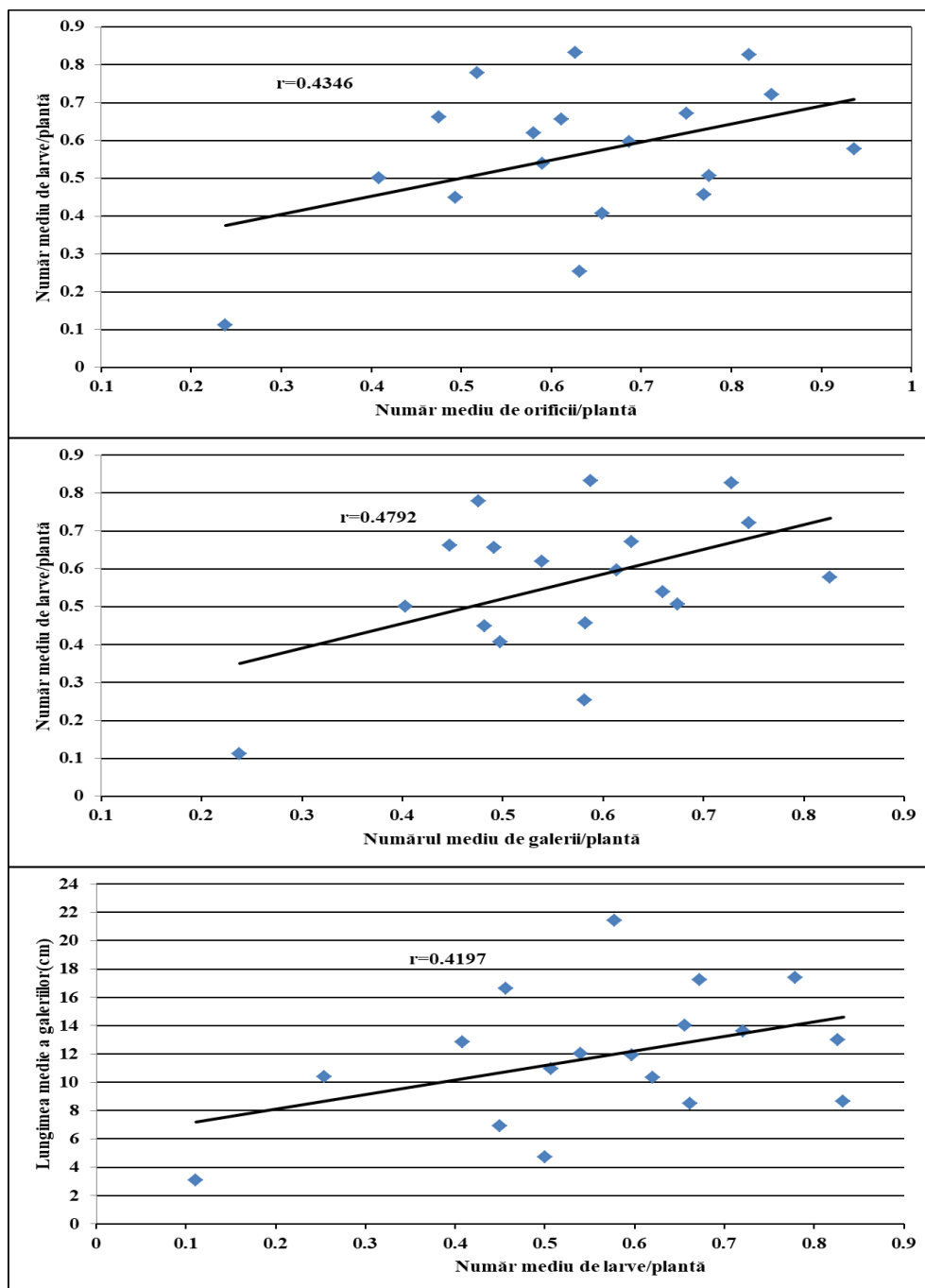
Fig. 5.60. The influence of the application of chemical control on the attack parameters produced by the species *Ostrinia nubilalis* Hbn., average 2019-2021

5.4.5.4. Influența interacțiunii epoca de semănat x combaterea chimică a larvelor asupra parametrilor de atac produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Analizând parametrii de atac înregistrați la interacțiunea dintre porumbul semănat în diferite epoci și măsurile de combatere chimică a larvelor se constată că coeficienții de corelație stabiliți au fost interpretați ca semnificativi între frecvența plantelor atacate și numărul mediu de orificii/plantă ($r=0,8653$), și respectiv distinct semnificativi între numărul de orificii/plantă și numărul de galerii/plantă ($r=0,9385$) (fig 5.61.).

Corelații directe, dar fără asigurare statistică s-au înregistrat între ceilalți parametri: între numărul mediu de galerii/plantă și lungimea medie a galeriei a fost $r=0,6769$, între numărul mediu de galerii/plantă și numărul mediu de larve/plantă a fost $r=0,4792$, între numărul mediu de larve/plantă și lungimea galeriilor a fost $r=0,4197$.





5.5. Rezultatele obținute privind atacul produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei la alte culturi agricole

5.5.1. Rezultatele obținute privind atacul produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei la alte culturi agricole în anul 2019

În condițiile pedoclimatice din anul 2019, atacul produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn. a înregistrat valori diferite. Deși atacul a fost mai redus comparativ cu alți ani, cultura porumbului a rămas preferata speciei, înregistrând un atac de 11,92%.

La culturile de sorg și cânepă, frecvența atacului a fost cuprinsă între 0 și 2,30% (fig 5.62.). Numărul mediu de orificii/plantă (0,61), numărul mediu de larve/plantă (0,35) și numărul mediu de galerii/plantă (0,59) au prezentat valori superioare la cultura de porumb comparativ cu speciile studiate, unde atacul a fost redus spre sporadic (fig 5.63.).

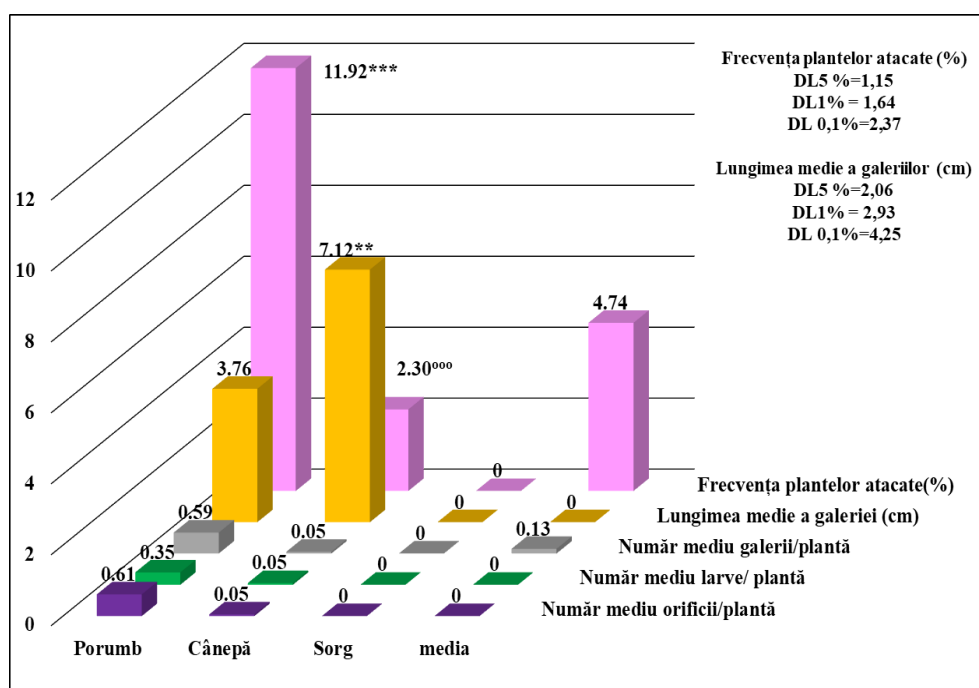


Fig. 5.62. Atacul produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. la unele culturi agricole, Secuieni – Neamț, 2019

Fig. 5.62. The attack produced by the *Ostrinia nubilalis* Hbn. larvae to some crops, Secuieni – Neamț, 2019



Fig 5.63. Atac produs la porumb de larve (foto original)

Fig. 5.63. Larval attack at maize (original foto)

5.5.2. Rezultatele obținute privind atacul produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei la alte culturi agricole în anul 2020

În condițiile anului 2020, atacul mediu produs de larvele speciei a fost de 12,04%. Cele mai ridicate valori ale frecvenței s-au înregistrat la porumb, de 32,13%, comparativ cu atacul înregistrat la culturile de sorg și cânepă care au avut frecvențe medii ale atacului de 2% (fig. 5.64.).

Larvele au creat cele mai multe orificii (0,59 orificii/plantă) și galerii (0,44 galerii/plantă) la porumb față de sorg și cânepă, unde s-au înregistrat 0,01 orificii/plantă și 0,01 galerii/plantă, evidențiind încă o dată preferința larvelor de a crea galerii în plantele de porumb (fig 5.65.).

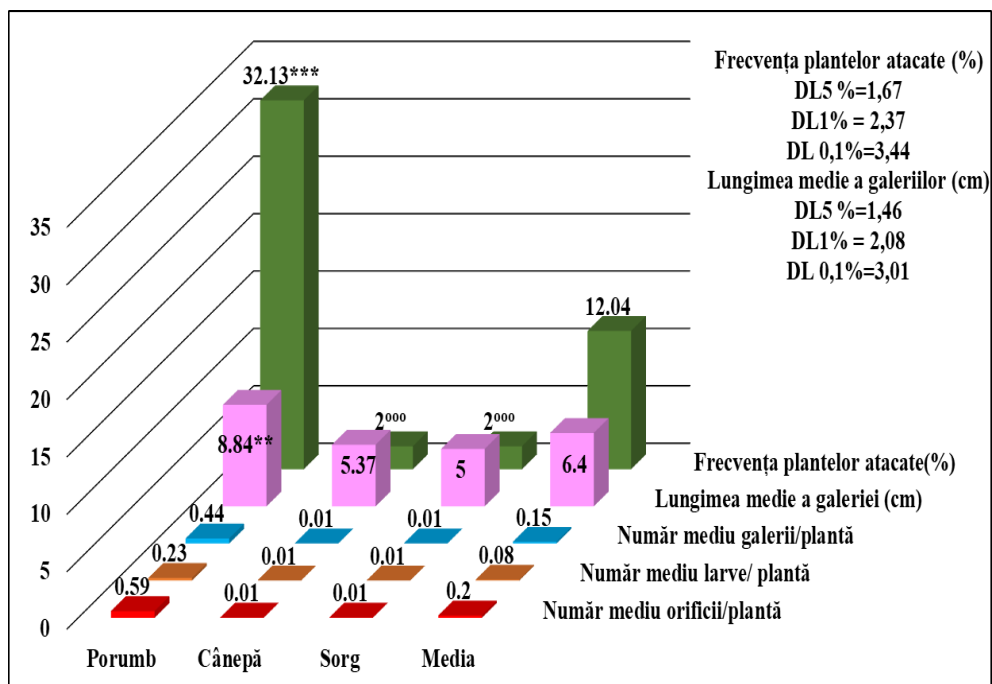


Fig. 5.64. Atacul produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. la unele culturi agricole, Secuieni – Neamț, 2020

Fig 5.64. The attack produced by the larvae of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn. to some crops, Secuieni – Neamț, 2020





Fig 5.65. Atacul produs de larve la culturile de cânepă și sorg (foto original)

Fig 5.65. The attack of larvae on hemp and sorghum crops (original foto)

5.5.3. Rezultatele obținute privind atacul produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei la alte culturi agricole în anul 2021

Atacul produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. a fost în medie de 33,09%. Cel mai redus atac s-a înregistrat la sorg, de 9%, iar cel mai afectat a fost porumbul, unde, frecvența atacului a fost de 69,26%.

S-au înregistrat, în medie, 0,78 orificii/plantă și 0,67 galerii/plantă, la porumb, fiind identificate cele mai multe orificii (1,99) și galerii/plantă (1,7) comparativ cu sorgul, care a avut cel mai redus număr de galerii și orificii. La cânepă, larvele au creat mai puține orificii (0,27) și galerii (0,24) comparativ cu porumbul, dar mai multe față de cât s-a înregistrat la sorg (fig. 5.66.).

Cele mai lungii galerii au avut dimensiunea de 26 cm, fiind identificate la porumb, iar cele mai reduse la cultura de sorg, unde, larvele au creat galerii cu lungimii medii de 8,93 cm (fig. 5.67.).

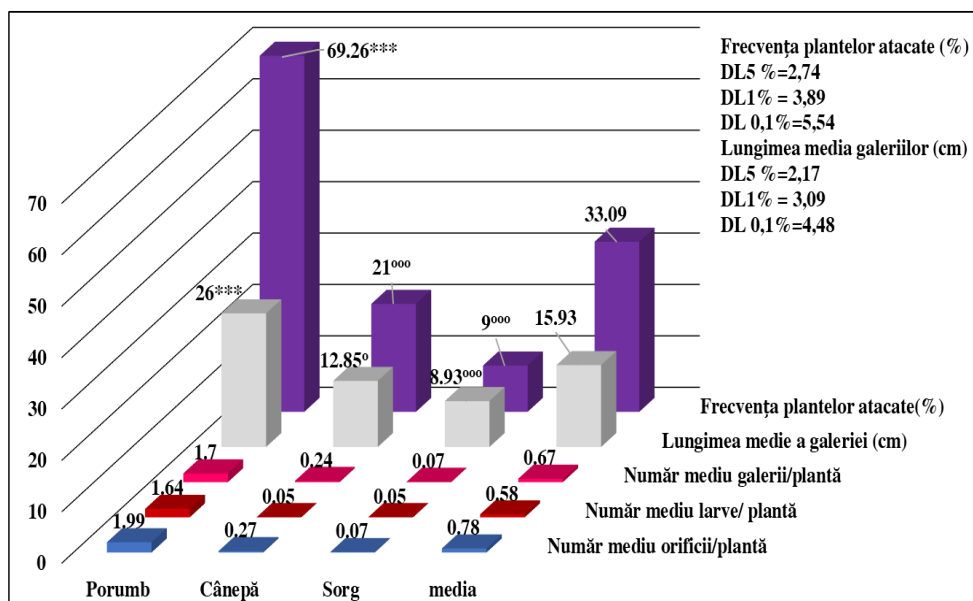


Fig. 5.66. Atacul produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. la unele culturi agricole, Secuieni – Neamț, 2021

Fig. 5.66. The attack produced by the larvae of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn. to some crops, Secuieni – Neamț, 2021





Fig. 5.67. Atacul produs de larve la culturile de cânepă și sorg (foto original)

Fig. 5.67. The attack of larvae on hemp and sorghum crops (original foto)

5.5.4. Rezultatele obținute privind atacul produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. în condițiile din Centrul Moldovei la alte culturi agricole în perioada 2019-2021

Culturile agricole monitorizate au înregistrat un atac mediu, de 16,62%. Cele mai afectate de atacul larvelor speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. au fost plantele de porumb, unde frecvența atacului a fost de 37,77%, urmat apoi de cânepă cu un procent de atac de 8,43%, iar cel mai redus atac a fost identificat la culturile de sorg, de 3,67% (fig. 5.68.) (Pintilie și colab, 2021c).

Plantele de porumb au înregistrat cele mai numeroase orificii (1,06 orificii/plantă) în timp ce culturile de sorg și cânepă au înregistrat între 0,03 și 0,11 orificii/plante, fiind cele mai reduse valori.

Numărul de larve a fost foarte redus la cele două culturi, în timp ce la porumb s-au identificat 0,74 larve/plantă.

În ceea ce privește lungimea medie a galeriilor create de larve, valorile înregistrate s-au situat între 4,64 cm (sorg) și 12,87 cm (porumb) (fig. 5.68.).

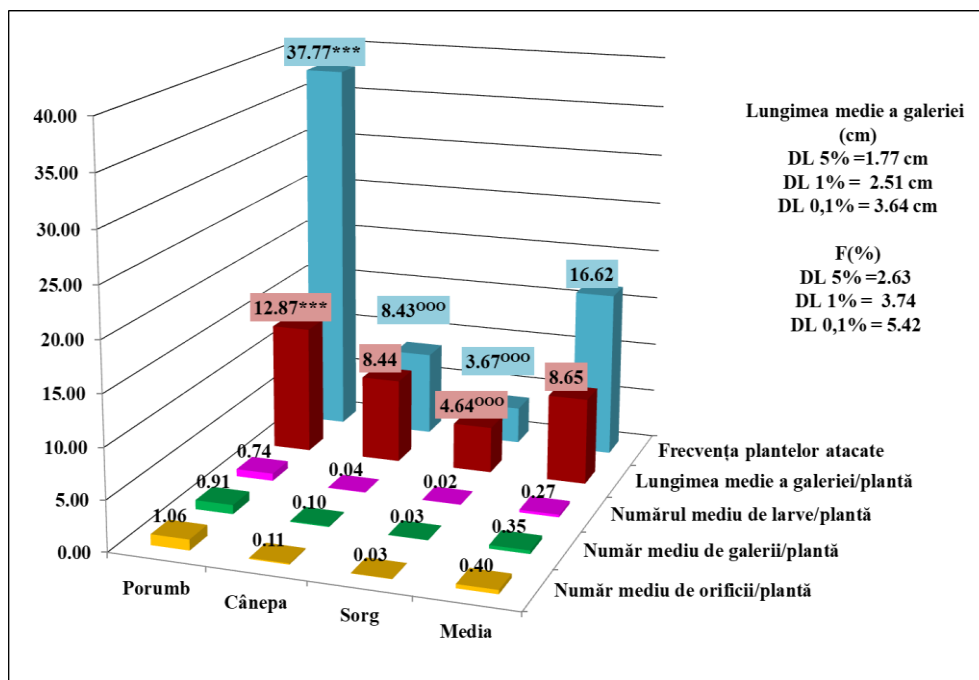


Fig. 5.68. Atacul produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. la unele culturi agricole, Secuieni – Neamț

Fig. 5.68. The attack produced by the larvae of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn. to some crops, Secuieni – Neamț

CAPITOLUL VI CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

CHAPTER VI CONCLUSIONS AND RECOMANDATIONS

6.1. CONCLUZII

1. Concluzii privind morfologia speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Specia *Ostrinia nubilalis* Hbn. se dezvoltă prin metamorfoză completă, stadiile insectei prezintă următoarele caractere morfologice:

- oul este de culoare albă – sîdefie și are aspect turtit și neted;
- larva prezintă corp de culoare alb - cenușie, fiind dispuse 6 sclerite prevăzute cu peri, se disting capul, placa pronatală și segmentul anal prin culoarea brună;
- în condițiile de la Secuieni, au fost identificate două populații de larve dezvoltate pe porumb și cânepă, care s-au diferențiat din punct de vedere biometric, lungimea și greutatea larvelor și a pupelor fiind variabilă;
- lungimea larvelor colectate în toamnă din culturile de porumb a fost de 19,5 mm, comparativ cu 17 mm cât a fost determinată la cânepă;
- greutatea exemplarelor colectate în funcție de stadiile insectei, a fost diferită la cele două specii;
- larvele recoltate din culturile de porumb au avut greutate cuprinse între 103 mg și 169 mg, iar cele recoltate din culturile de cânepă între 82 mg și 120 mg;
- larvele hibernate au înregistrat dimensiuni medii de 17 mm la cânepă, în timp ce, larvele analizate la porumb au avut 19,5 mm;
- larvele mature analizate au avut, în medie, greutate cuprinse între 72 mg la cânepă și 122 mg la porumb;
- pupa este de culoare brună și prezintă 4 spini ușor curbați în zona terminală a abdomenului;
- pupele analizate din resturile vegetale de porumb au fost mai lungi la porumb, având o lungime de 14 mm, față de cele înregistrate la cânepă, care au avut 11 mm;
- adultul speciei prezintă dimorfism sexual;
- femelele au corpul galben, cu abdomen rotunjit, aripile anterioare de culoare galben deschise, cu 2 benzi transversale în zig - zag și cu o nuanță mai închisă pe marginea externă, aripile posterioare sunt uniform colorate, anvergura aripilor de 25-30 mm;
- masculii au corpul închis la culoare, abdomenul este ascuțit, aripile anterioare sunt brune - cenușii cu 5 - 6 puncte mici, galbene - deschise în lungul marginii externe, aripile posterioare sunt galbene - deschise cu o bandă mediană lată, închisă la culoare, anvergura aripilor de 27-32 mm.

2. Concluzii privind ciclul biologic al speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn.

În condițiile din Centrul Moldovei, specia a prezentat o generație completă, reprezentă prin stadiile de ou, larvă, pupă și adult.

➤ În anul 2020, specia *Ostrinia nubilalis* Hbn. a hibernat în stadiul de larvă complet dezvoltată în resturile vegetale, cu durata diapauzei de 207 zile.

Primele pupe au apărut la sfârșitul lunii mai, când suma temperaturilor utile a fost de 151,2°C, iar ultimele pupe au fost identificate la mijlocul lunii iunie. Durata stadiului de pupă a fost de 12 zile, necesitând 119,9°C temperaturi utile pentru transformarea pupei în adult.

Apariția adulților a fost foarte eșalonată, zborul insectei a început din luna iunie, ceea ce a coincis cu creșterea temperaturilor medii, care au depășit 18°C, și a continuat până la mijlocul lunii septembrie. La încheierea zborului, suma temperaturilor utile a fost de 1319°C;

La 11 zile de la capturarea primilor adulți, au fost identificate primele ponte în culturile de porumb, când suma temperaturilor utile a ajuns la 385,2°C, ultimele fiind identificate la mijlocul lunii iulie.

Perioada în care s-au identificat cele mai multe ouă a coincis cu vârful maxim de zbor al adulților, care s-a înregistrat la finalul lunii iunie (97 exemplare) - începutul lunii iulie (67 exemplare).

Pentru eclozare, larvele au avut nevoie de 8 zile, suma temperaturilor utile fiind de 102°C. La secționările efectuate în câmp, au fost înregistrate larve de mărimi și de vârste diferite aflate la panicul, hrănindu-se cu spiculețe, în nervura frunzelor, la inserția știuletelui perforând pedunculul și știuletele, în tulpină creând galerii, pe știulete consumând boabele.

➤ În anul 2021, evoluția speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. s-a desfășurat astfel:

Specia a intrat în diapauză în stadiul de larvă matură în interiorul tulpinilor unde s-a hrănit, durata diapauzei fiind de 212 zile.

La începutul lunii iunie, când temperaturile erau în creștere, larvele hibernante s-au transformat în pupe, proces care a continuat până la începutul lunii iulie datorită temperaturilor medii scăzute înregistrate în prima parte a lunii iunie. În medie, durata stadiului de pupă a fost de 12 zile, acumulându-se 146,1°C.

Adulți au apărut cu întârziere, din a doua jumătate a lunii iunie, zborul s-a înregistrat până în luna septembrie. La capturarea primilor adulți, suma temperaturilor utile a fost de 229,3°C, iar la încheiere, s-au însumat 1363,1°C. Vârful maxim de zbor s-a realizat la sfârșitul lunii iunie până în a doua decadă a lunii iulie.

Primele ponte au fost identificate pe 25 iunie, când suma temperaturilor utile a ajuns la 367,8°C, ultimele ouă fiind înregistrate pe 20 iulie, depunerea maximă a ouălor de către femele a coincis cu vârful maxim de zbor al speciei care a avut loc la finalul lunii iunie. Incubația ouălor a durat 8 zile, suma gradelor utile pentru acest proces a fost de 101°C.

Apariția primelor larve s-a realizat când suma temperaturilor utile a ajuns la 449,7°C. Observațiile efectuate au evidențiat prezența larvelor de vârste diferite, fiind identificate în axila frunzelor, nervura frunzelor, tulpina, panicul sau pe știulete, unde perforează și creează galeri.

➤ În perioada 2020-2021, bioecologia speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. se rezumă astfel:

Specia a iernat în resturile vegetale de porumb sub formă de larvă matură, durata diapauzei fiind cuprinsă între 207-212 zile.

În primăvară, apariția pupelor a avut loc la sfârșitul lunii mai și a continuat până în prima decadă a lunii iulie. Durata stadiului de pupă a fost, în medie, de 12 zile însumând, în medie, 133°C grade utile.

Adulții au început zborul din prima decadă a lunii iunie, când suma temperaturilor efective a ajuns la 250,2°C și a fost continuu până la finalul lunii septembrie, la încheierea zborului fiind însumate 1341,1°C.

Specia înregistrează un vârf maxim de zbor la finalul lunii iunie (88 exemplare) și începutul lunii iulie (107,5 exemplare) care s-a prelungit și în a II-a decadă (103 exemplare) a lunii iulie, în acest interval fiind identificate cele mai multe ouă depuse în culturile de porumb. Cu caracter de noutate pentru condițiile zonei este apariția celui de al doilea vârf de zbor, care de fapt este continuarea primului în a doua parte a lunii august, apropiat ca intensitate de primul.

Depunerea ouălor a avut loc când temperaturile utile au fost cuprinse între 367,8°C - 385,2°C. Incubația ouălor a durat 8 zile, pentru acest proces având nevoie de o suma a temperaturilor de 101,5°C.

În condițiile din Centrul Moldovei, la apariția stadiului de larvă, suma temperaturilor a variat între 449,7°C - 464,3°C. Fiind un stadiu foarte mobil, a fost identificat în tulpină, pe frunze, la panicul sau pe știulete, unde roade și creează galerii de diferite lungimii. Modul de atac al larvelor se recunoaște prin orificiile create în tulpină unde pătrunde și se hrănește cu măduva porumbului, roade boabe de pe vârful știuleților sau perforează nervura principală a frunzelor.

3. Concluzii privind influența factorilor tehnologici în reducerea atacului produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Concluzii privind rolul epocii de semănat în reducerea atacului produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Epoca de semănat a contribuit în reducerea atacului produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., în condițiile de la S.C.D.A. Secuieni (2019 - 2021), și s-au constatat următoarele:

- în anul 2019, porumbul semănat în epoca a III-a a înregistrat cele mai reduse valori ale frecvenței atacului (8,06%), a numărului mediu de orificii/plantă (0,10), a numărului mediu de galerii/plantă (0,07) și a numărului mediu de larve/plantă (0,03);

- în anul 2020, din cele cinci epoci de semănat, s-a evidențiat martorul experienței, epoca a III-a, care a avut cele mai mici valori ale parametrilor urmăriți, fiind înregistrat un atac de 12,83%, au fost identificate 0,14 orificii/plantă și 0,13 galerii/plantă, care au avut, în medie, lungimea de 9,25 cm și au fost identificate un număr foarte redus de larve (0,03);

- atacul înregistrat în anul 2021 la cele cinci epoci experimentate a avut procente ridicate la epocile a IV-a (70,67%) și a V-a (62,00%) comparativ cu epoca optimă (a III - a – 35,07%), diferențele obținute fiind asigurate ca fiind foarte semnificative;

- în perioada 2019-2021, la epocile de porumb experimentate s-au înregistrat frecvențe ale atacului cuprinse între 22,50% (epoca II) și 28,07% (epoca a IV-a), cel mai redus atac a prezentat epoca a III-a, de 18,65%;

- în ceea ce privește primele două epoci experimentate, se remarcă faptul că atacul produs de larve a avut valori superioare ale numărului de galerii/plantă (epoca I - 0,65, epoca II - 0,53), de larve/plantă (epoca I - 0,60, epoca II - 0,49) și ale lungimi medii ale galeriilor (epoca I - 13,59 cm, epoca II - 9,36 cm) față de epoca optimă (0,39 galerii/plantă, 0,38 larve/plantă, lungimea medie a galeriei de 8,39 cm);

- atacul produs de larve la porumbul semănat în epoca a III - a a înregistrat cele mai reduse valori, aceasta fiind epoca recomandată pentru semănatul culturii porumbului în condițiile din Centrul Moldovei;

- epocile tardive de semănat porumb au înregistrat cele mai numeroase orificii/plantă (epoca IV - 1,12; epoca a V-a - 0,99) și galerii/plantă (epoca IV - 0,96 și epoca a V-a - 0,75) comparativ cu epoca optimă (0,60 orificii/plantă și 0,39 galerii/plantă). Se remarcă, de altfel, că s-au înregistrat cele mai multe larve, 0,83 larve/plantă la epoca IV și 1,15 larve/plantă la epoca V, iar numărul ridicat de larve a condus la înregistrarea de galerii (epoca IV - 19,20 cm și epoca V - 15,62 cm) mai lungi, cu peste 7 cm față de cât s-a înregistrat la epoca optimă (8,39 cm).

Ca și concluzie generală, pentru a reduce atacul produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., în condițiile de la Secuieni, se recomandă ca semănatul porumbului să fie efectuat în epoca optimă, în cazul nostru epoca a III - a (în a III - a decadă a lunii aprilie).

Concluzii privind comportarea unor genotipuri de porumb în reducerea atacului produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn.

În urma analizării rolului genotipului de porumb în reducerea atacului produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., în condițiile de la S.C.D.A. Secuieni (2019 - 2021), s-au constatat următoarele:

- în anul 2019, atacul a fost cuprins între 0% (Vibron, Messir) și 23,33% (Olt) respectiv 25% (Deliciul Verii). Cel mai ridicat număr de orificii/plantă și de galerii/plantă au fost înregistrate la genotipurile Deliciul verii (3,00 orificii/plantă;

2,92 galerii/plantă), Kerala (1,83 orificii/plantă; 1,83 galerii/plantă) și Olt (1 orificiu/plantă; 1 galerie/plantă);

- în anul 2020, frecvența atacului a fost mult mai mare comparativ cu primul an de observație și a variat între 29,78% (Messir) și 72,38% (Deliciul Verii). Cel mai ridicat număr de orificii/plantă și de galerii/plantă au fost înregistrate la genotipurile Deliciul Verii (2,26 orificii/plantă; 1,36 galerii/plantă), Kerala (1,29 orificii/plantă; 0,88 galerii/plantă) și Olt (0,82 orificii/plantă; 0,70 galerii/plantă);

- în anul 2021, condițiile climatice au favorizat atacul speciei, frecvența atacului a variat între 65,33% (Turda 332) și 98,33% (Olt). Cel mai ridicat număr de orificii/plantă și de galerii/plantă a fost înregistrat la genotipurile Deliciul Verii (3,11 orificii/plantă; 2,25 galerii/plantă), Kerala (2,03 orificii/plantă; 1,80 galerii/plantă) și Turda 344 (2,80 orificii/plantă; 2,33 galerii/plantă). Se remarcă numărul mediu de larve/plantă identificat, marea majoritate a genotipurilor înregistrând valori peste 1,50 larve/plantă: Method - 2,38 larve/plantă; Kerala - 2,28 larve/plantă; Inventive - 1,95 larve/plantă; Olt - 1,69 larve/plantă; Vibrion - 1,68 larve/plantă; Deliciul Verii - 1,64 larve/plantă;

- în perioada 2019-2021, la genotipurile experimentate frecvența medie, a atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn. a fost de 46,43%, cea mai redusă valoare a frecvenței atacului a fost de 35,72% (Vibrion), iar cea mai ridicată a fost de 64,56% (Turda 344),

- analizând genotipurile din punct de vedere al varietății bobului s-a observat că genotipul zaharat a înregistrat cele mai ridicate valori ale atacului în toți anii de experimentare;

- sub aspectul atacului înregistrat în funcție de grupa de maturitate, la genotipul Kerala s-a înregistrat cel mai ridicat număr mediu de orificii/plantă (1,72), galerii (1,50), larve (1,27), urmat de genotipurile Turda 344, Olt și Inventive comparativ cu media experienței (1,29 orificii/plantă, 1,10 galerii/plantă, 0,83 larve/plantă).

- în condițiile din Centrul Moldovei, genotipurile Vibrion, Method, Turda Star și Messir au avut valori mai reduse, diferențele au fost asigurate ca fiind negativ semnificative față de media experienței;

Pentru reducerea atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., în condițiile de la Secuieni, este indicat să se utilizeze la semănatul porumbului, hibrizi care prezintă toleranță ridicată, cum ar fi Vibrion, Method, Turda Star și Messir.

Concluzii privind combaterea chimică a larvelor în reducerea atacului produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn.

În urma analizării rolului avut de combaterea chimică în reducerea atacului produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., în condițiile de la S.C.D.A. Secuieni (2019 - 2021), s-au constatat următoarele:

- în anul 2019, frecvența atacului a fost cuprinsă între 6,67% (acetamiprid 200 g/kg) și 15,56% (alfa - cipermetrin 50 g/l), varianta netratată înregistrând un atac de 21,67%;

- în anul 2020, frecvența atacului a avut valori între 10,00% (cyantraniliprol 200 g/l) și 15,52% (alfa - cipermetrin 50 g/l) comparativ cu varianta netratată care a prezentat un atac de 28,78%;

- în anul 2021, frecvența atacului la variantele la care s-a aplicat tratamentul a fost între 9,31% (cyantraniliprol 200 g/l) și 49,00% (tau-fluvalinat 240g/l), iar la varianta netratată, care a fost și cea mai afectată, a avut un atac de 75,19%;

- în perioada 2019-2021, tratamentul chimic cu insecticide a redus atacul larvelor asigurând protecția plantelor de porumb comparativ cu varianta netratată;

- varianta tratată cu substanța activă cyantraniliprol 200 g/l a înregistrat cel mai redus atac, de 8,85% comparativ cu varianta netratată care a prezentat un atac de 41,88%;

- variantele cu tratament aplicat pe vegetație au înregistrat frecvențe ale atacului mai reduse, cuprinse între 20,82% (deltametrin 50 g/l) și 26,93% (acetamiprid 200 g/kg), comparativ cu varianta netratată (41,88%).

În concluzie, pentru a reduce atacul produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., în condițiile de la Secuieni, este indicat să se efectueze tratamente la porumb, cu cyantraniliprol 200 g/l și cu deltametrin 50 g/l.

Concluzii privind interacțiunea dintre epoca de semănat x combaterea chimică a larvelor speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn.

În urma analizării rolului avut de interacțiunea dintre epoca de semănat x combaterea chimică în reducerea atacului produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., în condițiile de la S.C.D.A. Secuieni (2019 - 2021), s-au desprins următoarele concluzii:

- în condițiile anului 2019, interacțiunea dintre porumbul semănat în epocile I și a II-a x aplicarea măsurilor combatere chimică a larvelor, a prezentat cele mai ridicate valori ale parametrilor urmăriți, în timp ce interacțiunea dintre epoca a III-a x tratament pe vegetație cu insecticide a avut cele mai reduse valori de atac;

- în anul 2020, interacțiunea dintre diferite epoci de semănat porumbul x combaterea chimică a larvelor a avut cele mai mici valori la porumbul semănat în a III-a epoca unde s-a aplicat tratamentul;

- în anul 2021, cele trei epoci experimentate, la varianta netratată s-au înregistrat frecvențe ale atacului foarte ridicate, cuprinse între 62,67% (epoca a II-a) și 97,33% (epoca a III-a), variantele cu tratament înregistrând între 2,67% (epoca III-a x cyantraniliprol 200 g/l) și 86,00% (epoca III-a x acetamiprid 200 g/kg),

- în condițiile din Centrul Moldovei, la porumbul semănat în epoca a treia, unde s-a efectuat combaterea chimică a larvelor, s-a înregistrat cele mai reduse valori ale atacului frecvenței, a numărului mediu de orificii/plantă, a numărului mediu de galerii/plantă, lungimea medie a galeriilor (cm) și numărul mediu de larve/plantă.

În toate cele trei epoci experimentate, varianta tratată pe vegetație cu cyantraniliprol 200 g/l, a asigurat cea mai bună protecție plantelor de porumb, înregistrându-se cele mai reduse valori ale parametrilor urmăriți.

Concluzii privind influența factorilor tehnologici asupra parametrilor atacului produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn.

În experiența cu epoca de semănat, între numărul mediu de orificii/plantă și numărul mediu de galerii/plantă s-a stabilit o corelație pozitivă, coeficientul de corelație fiind interpretat ca foarte semnificativ.

În experiența cu genotipurile de porumb, între frecvența atacului și numărul mediu de orificii/plantă, numărul mediu de galerii/plantă și lungimea medie a galeriilor, numărul mediu de orificii/plantă și numărul de galerii/plantă, s-au stabilit corelații directe și foarte strânse, iar coeficienții de corelație au fost interpretați ca foarte semnificativi.

Măsurile de combatere chimică a larvelor au asigurat o protecție bună, între frecvența plantelor atacate și numărul mediu de orificii/plantă, respectiv între numărul mediu de orificii/plantă și numărul mediu de galerii/plantă, coeficienți de corelație obținuți au fost interpretați ca foarte semnificativi.

La interacțiunea dintre epocă x combaterea chimică a larvelor se constată că între frecvența plantelor atacate și numărul mediu de orificii/plantă, respectiv între numărul de orificii/plantă și de galerii/plantă, corelațiile au fost directe, iar coeficienții de corelație sunt interpretați ca distinct semnificativi.

4. Concluzii privind atacul produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn. la alte culturi agricole

În urma analizării atacului produs de specia *Ostrinia nubilalis* Hbn., în condițiile de la S.C.D.A. Secuieni (2019 - 2021), la culturile de porumb, sorg și cânepă, s-au constatat următoarele:

-în anul 2019, atacul produs de larve a fost cuprins între 2,30%, cât s-a înregistrat la cânepă, și 11,92% la porumb, în timp ce, la sorg, atacul a fost foarte redus.

-în anul 2020, la cultura de porumb s-a înregistrat cel mai ridicat atac, de 32,13%, iar culturile de sorg și cânepă au avut procente de atac de 2%;

-condițiile climatice înregistrate pe parcursul anului 2021 au fost foarte favorabile atacului, frecvența atacului fiind cuprinsă între 9%, cât s-a înregistrat la sorg, și 69.26 % la porumb;

- în perioada 2019 - 2021, culturile agricole monitorizate au înregistrat un atac mediu de 16,62 %;

- cele mai ridicate valori s-au înregistrat la porumb, unde frecvența atacului a fost de 37,77 %, urmat apoi de cânepă cu un procent de atac de 8,43 %, iar cel mai redus atac, s-a înregistrat la sorg, de 3,67%.

6.2. RECOMANDĂRI

Pentru diminuarea populației și reducerea atacului produs de larvele speciei *Ostrinia nubilalis* Hbn., se recomandă respectarea măsurilor de prevenire după cum urmează:

- tocarea resturilor vegetale de porumb, care reduc din șansele de supraviețuirea a larvelor mature pe timpul iernii;
- efectuarea lucrărilor solului (dezmiriștit și arat) care contribuie la reducerea populației de larve ale insectei;
- rotația culturilor, care diminuează atacul larvelor asupra soarelui cultivate cu porumb;
- semănatul în epocă optimă, care, pentru condițiile din Centrul Modovei, este reprezentată de a treia decadă a lunii aprilie;
- folosirea la semănat a genotipurilor care au prezentat o anumită toleranță la atacul larvelor și anume genotipurile timpurii din grupa FAO 300-400 (Vibrion, Turda Star, Turda 248, Turda 332);
- în anii în care insecta depășește Pragul Economic de Dăunare (18% din plante prezintă ponte sau au fost identificate 1-2 larve/plantă), se recomandă aplicarea măsurilor de combatere chimică a larvelor;
- pentru stabilirea momentului de aplicare optim a măsurilor de combatere chimică se recomandă utilizarea capcanelor, iar la 10 zile de la înregistrarea vârfului maxim de zbor al adulților să se efectueze tratamentul cu produse pe baza de piretroizi (Decis Mega 50 EW - 0,075 l/ha, Mavrik 2 F - 0,2 l/ha, Fastac Active - 0,3 l/ha) și antranilamide (Coragen - 0,175 l/ha).

CHAPTER VII

CONCLUSIONS AND RECOMANDATIONS

6.1. CONCLUSIONS

1. Conclusions regarding the morphology of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Species *Ostrinia nubilalis* Hbn. develops by complete metamorphosis, the stages of the insect have the following morphological characteristics:

- the egg is white - pearly and has a flat and smooth appearance;
- the larva has a white-gray body, being arranged 6 sclerites provided with hairs, the head, the pronatal plate and the anal segment are distinguished by the brown color;
- in the Secuieni conditions, two populations of larvae developed on maize and hemp were identified, which differed from a biometric point of view, the length and weight of the larvae and pupae being variable.
- the length of the larvae collected in autumn from the maize crops was 19.5 mm, compared to 17 mm when it was determined in hemp;
- the weight of the specimens collected according to the stages of the insect was different for the two species, namely:
 - larvae harvested from maize crops weighing between 103 and 169 mg and those harvested from hemp crops between 82 mg and 120 mg;
- the hibernating larvae recorded average dimensions of 17 mm in hemp, while those analyzed in corn had 19.5 mm;
- the mature larvae analyzed had, on average, weights between 72 mg in hemp and 122 mg in maize;
- the pupae is brown and has 4 slightly curved spines in the terminal area of the abdomen;
- the pupae analyzed from maize plant residues were longer in maize, having a length of 14 mm, compared to those recorded in hemp, which were 11 mm.
- the adult of the species shows sexual dimorphism;
 - females have a yellow body, with a rounded abdomen, light yellow forewings with 2 zigzag transverse bands and a darker shade on the outer edge, the hindwings are uniformly colored, the wingspan of 25-30 mm.
 - males have a dark body, the abdomen is sharp, the forewings are brown - gray with 5-6 small dots, yellow - light along the outer edge, the hind wings are yellow - light with a wide, dark middle band, wingspan wings 27-32 mm.

2. Conclusions regarding the biological cycle of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn.

In the conditions of Central Moldova, the species presented a complete generation, represented by the stages of egg, larva, pupa and adult.

➤ In 2020, the species *Ostrinia nubilalis* Hbn. hibernated in the fully developed larval stage in plant debris with a diapause of 207 days.

The first pupae appeared at the end of May, when the sum of the useful temperatures was 151.2 °C, and the last pupae were identified in mid-June. The duration of the pupae stage was 12 days, requiring 119.9 °C useful temperatures.

The appearance of adults was very staggered, the flight of the insect began in June, which coincided with the increase in average temperatures, which exceeded 18 °C, and continued until mid-September. At the end of the flight, the sum of the useful temperatures was 1319 °C;

At 11 days after the capture of the first adults, the first eggs were identified in the maize crops, when the sum of the useful temperatures reached 385.2°C, the last ones being identified in the middle of July.

The period in which most eggs were identified coincided with the maximum flight peak of adults, which was recorded at the end of June (97 specimens) - the beginning of July (67 specimens).

For hatching, the larvae needed 8 days, the sum of the useful temperatures being 102 °C. In the field sections, larvae of different sizes and ages were found in the panicle, feeding on spikelets, in the leaf vein, at the insertion of the cob perforating the stalk and the cobs, in the stem creating galleries, on the cobs consuming the grains.

➤ In 2021, the evolution of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn. it went like this:

The species entered the diapause stage of mature larvae inside the stems where it fed, the duration of the diapause being 212 days.

At the beginning of June, when the temperatures were rising, the hibernating larvae turned into pupae, a process that continued until the beginning of July due to the low average temperatures recorded in the first part of June. On average, the duration of the stern stage was 12 days, accumulating 146.1°C.

Adults appeared late, from the second half of June, the flight was registered until September. At the capture of the first adults, the sum of the useful temperatures was 229.3 °C, and at the end they amounted to 1363.1°C. The peak flight time was reached at the end of June until the second decade of July.

The first eggs were identified on June 25, when the sum of the useful temperatures reached 367,8°C, the last eggs being recorded on July 20, the maximum deposition by the females coincided with the maximum flight peak of the species that took place at the end of the month. June. The incubation of the eggs lasted 8 days, the sum of the degrees for this process was 101°C.

The first larvae appeared when the sum of the useful temperatures reached 449.7 °C. The observations revealed the presence of larvae of different ages, being identified in the leaf axil, leaf vein, stem, panicle or on the cobs, where it perforates and creates galleries.

➤ In the period 2020-2021, the bioecology of the *Ostrinia nubilalis* Hbn. species it is summarized as follows:

The species overwinters in the vegetal remains of maize in the form of mature larva, the duration of the diapause being between 207-212 days.

In the spring, the pupae appear at the end of May and continue until the first decade of July. The duration of the pupae stage is, on average, 12 days, averaging 133°C useful degrees.

The adults started the flight in the first decade of June, when the sum of the actual temperatures reached 250.2°C and was continuous until the end of September, at the end of the flight being 1341.1°C.

The species has a maximum flight peak at the end of June (88 specimens) and the beginning of July (107.5 specimens) which extended into the second decade (103 specimens) of July, during which time the most many eggs laid in maize crops. A novelty for the conditions of the area is the appearance of the second peak of flight, in the second part of August, close in intensity to the first.

The laying of eggs takes place when the useful temperatures are between 367.8°C - 385.2°C. The incubation of the eggs lasted 8 days, for this process needing a sum of temperatures of 101.5°C.

In the conditions of Central Moldova, at the appearance of the larval stage, the sum of temperatures varies between 449.7 °C - 464.3°C. Being a very mobile stage, it has been identified in the stem, on the leaves, on the panicle or on the cobs, where it gnaws and creates galleries of different lengths. The larval attack is recognized by the holes created in the stem where it penetrates and feeds on the maize marrow, eats then grain from the top of the cobs, perforates the main vein of the antlers or seeks shelter in the leaf axil

3. Conclusions on the influence of technological factors in reducing the attack produced by the species *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Conclusions on the role of the sowing epoch in reducing the attack produced by the species *Ostrinia nubilalis* Hbn.

The sowing epoch contributed to the reduction of the attack produced by the species *Ostrinia nubilalis* Hbn., under the conditions of A.R.D.S. Secuieni (2019 - 2021), and the following were noted:

- in 2019, for the maize sown in the IIIrd epoch, it registered the lowest values of the attack frequency (8.06%), of the average number of holes (0.10), of the average number of galleries per plant (0.07) and of the number average larvae (0.03).

- in the year 2020, out of the five sowing epochs, the IIIrd epoch, had the lowest values of the tracking parameters, being recorded an attack of 12.83%, 0.14 holes were identified / plant and 0.13 galleries / plant, which had, on average, a length of 9.25 cm and a very small number of larvae were identified (0.03).
- the attack registered in 2021 at the five experienced epochs had high percentages at the IVth (70.67%) and Vth (62.00%) epochs compared to the optimal epoch (IIIrd epoch - 35.07%), the differences obtained being ensured as being very significant.
- in the period 2019-2021, at the experienced maize epochs, the attack frequencies were registered between 22.50% (IInd epoch) and 28.07% (IVth epoch), the lowest attack presented epoch III- a, of 18.65%.
- with regard to the first two epochs experienced, it is noted that the attack produced by larvae had higher values of the number of galleries / plant (Ist epoch - 0.65, IInd epoch - 0.53), of larvae / plant (Ist epoch - 0.60, epoch II - 0.49) and the average length of the galleries (Ist epoch -13.59 cm, IInd epoch - 9.36 cm) compared to the optimal epoch (0.39 galleries / plant, 0, 38 plant larvae, average gallery length of 8.39 cm).
- the attack produced by larvae on the maize sown in the IIIrd epoch registered the lowest values, this being the recommended epoch for the sowing of the maize culture in the conditions in the Center of Moldova.
- the late maize sowing epochs recorded the most holes / plant (IVth epoch - 1.12; Vth epoch - 0.99) and galleries / plant (IVth epoch - 0.96 and Vth epoch - 0.75) compared to the optimal time (0.60 holes / plant and 0.39 galleries / plant). It is also noted that most larvae were recorded 0.83 larvae / plant in the IVth epoch and 1.15 larvae / plant in the Vth epoch, and the high number of larvae led to the registration of galleries (IVth epoch - 19, 20 cm and Vth epoch - 15.62 cm) longer by more than 7 cm compared to what was recorded at the optimal epoch (8.39 cm).

As a general conclusion, in order to reduce the attack produced by the larvae of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn., in the conditions from Secuieni, it is recommended to sowing of maize to be carried out in the optimal epoch, in our case the end of April.

Conclusions on the behavior of some maize genotypes in reducing the attack produced by the species *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Following the analysis of the role of the maize genotype in reducing the attack produced by the species *Ostrinia nubilalis* Hbn., under the conditions of A.R.D.S. Secuieni (2019 - 2021), the following were found:

- in 2019, the attack was between 0% (Vibron, Messir) and 23.33% (Olt) and 25% respectively (Deliciul Verii). The highest number of holes / plant and galleries / plant were recorded in the Deliciul Verii genotypes (3.00 holes / plant; 2.92 galleries / plant), Kerala (1.83 holes / plant; 1.83 galleries / plant) and Olt (1 hole / plant; 1 gallery / plant).

- in 2020, the frequency of the attack was much higher compared to the first year of observation and ranged from 29.78% (Messir) to 72.38% (Deliciul Verii). The highest number of holes / plant and galleries / plant were recorded in the summer Deliciul Verii genotypes (2.26 holes / plant; 1.36 galleries / plant), Kerala (1.29 holes / plant; 0.88 galleries / plant) and Olt (0.82 holes / plant; 0.70 galleries / plant).
- in 2021, the climatic conditions favored the attack of the species, the frequency of the attack varied between 65.33% (Turda 332) and 98.33% (Olt). The highest number of holes / plant and galleries / plant was recorded in the genotypes Deliciul verii (3.11 holes / plant; 2.25 galleries / plant), Kerala (2.03 holes / plant; 1.80 galleries / plant) plant), Turda 344 (2.80 holes / plant; 2.33 galleries / plant). The average number of larvae / plant identified is noticeable, the vast majority of genotypes registering values over 1.50 larvae / plant: Method - 2.38 larvae / plant; Kerala - 2.28 larvae / plant; Inventives - 1.95 larvae / plant; Olt - 1.69 larvae / plant; Vibrion - 1.68 larvae / plant; Deliciul Verii - 1.64 larvae / plant.
- in the period 2019-2021, for the genotypes experienced, the average frequency of the attack produced by the larvae of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn. was 46.43%, the lowest value of the attack frequency was 35.72% (Vibrion), and the highest was 64.56% (Turda 344).
- analyzing the genotypes in terms of grain variety, it was observed that the sugar genotype recorded the highest values of attack in all years of experimentation.
- in terms of attack by maturity group, the Kerala genotype had the highest average number of holes / plant (1.72), galleries (1.50), larvae (1.27), followed by the genotypes Turda 344, Olt and Inventives compared to the average experience (1.29 holes/plant, 1.10 galleries/plant, 0.83 larvae/plant).
- in the conditions of Central Moldova, the genotypes Vibrion, Method, Turda Star and Messir had lower values, the differences were ensured as being negatively significant compared to the average experience.

To reduce the attack of larvae of *Ostrinia nubilalis* Hbn., in the conditions of Secuieni, it is recommended to use in sowing maize, hybrids with high tolerance, such as Vibrion, Method, Turda Star and Messir

Conclusions on the chemical control of larvae in reducing the attack produced by the species *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Following the analysis of the role played by chemical control in reducing the attack produced by the species *Ostrinia nubilalis* Hbn., under the conditions of A.R.D.S. Secuieni (2019 - 2021), the following was found:

- in 2019, the frequency of the attack was between 6.67% (acetamiprid 200 g / kg) and 15.56% (alpha - cypermethrin 50g / l), the untreated variant registering an attack of 21.67%.

- in 2020, the frequency of the attack had values between 10.00% (cyantraniliprol 200 g / l) and 15.52% (alpha - cypermethrin 50 g / l) compared to the untreated variant that showed an attack of 28.78%.
- in 2021, the frequency of attack in the treatment variants was between 9.31% (cyantraniliprol 200 g / l) and 49.00% (tau-fluvalinate 240g / l), and in the untreated variant, which was and the most affected, had an attack of 75.19%.
- in the period 2019-2021, the chemical treatment with insecticides reduced the attack of the larvae ensuring the protection of the corn plants compared to the untreated version.
- the variant treated with the active substance cyantraniliprol 200 g / l recorded the lowest attack, of 8.85% compared to the untreated variant which showed an attack of 41.88%.
- variants with treatment applied to vegetation recorded lower attack frequencies, ranging from 20.82% (deltamethrin 50 g / l) to 26.93% (acetamiprid 200 g / kg), compared to the untreated variant (41.88%).

In conclusion, in order to reduce the attack produced by the larvae of the species *Ostrinia nubilalis* Hbn., in the conditions from Secuieni, it is indicated to carry out treatments on maize, with cyantraniliprol 200 g / l and with deltamethrin 50 g / l.

Conclusions on the interaction between sowing epoch x chemical control of larvae of *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Following the analysis of the role played by the interaction between the sowing season x chemical control in reducing the attack produced by the species *Ostrinia nubilalis* Hbn., under the conditions of A.R.D.S. Secuieni (2019 - 2021), the following conclusions were drawn:

- under the conditions of 2019, the interaction between maize sown in epochs I and II x application of chemical control measures of larvae showed the highest values of the parameters followed, while the interaction between IIIrd epoch x treatment on vegetation with insecticides had the lowest attack values.
- in 2020, the interaction between different sowing maize x chemical control of larvae had the lowest values for maize sown in the third period where the treatment was applied.
- in 2021, the three experienced epochs, in the untreated variant, very high frequencies of attack were registered, between 62.67% (IInd epoch) and 97.33% (third epoch), the variants with treatment recording between 2.67% (IIIrd epoch x cyantraniliprol 200 g / l) and 86.00% (IIIrd epoch x acetamiprid 200 g / kg).
- in the conditions of the Center of Moldova, for the maize sown in the IIIrd epoch, where the chemical control of the larvae was carried out, the lowest values of attack frequency were recorded, the average number of holes / plant, the average number of galleries / plant, length average number of galleries (cm) and average number of larvae / plant.

In all three experienced epochs, the variant treated on vegetation with cyantraniliprol 200 g / l, ensured the best protection of the corn plants, registering the lowest values of the monitored parameters.

Conclusions on the influence of technological factors on the parameters of the attack produced by the species *Ostrinia nubilalis* Hbn.

In the experience with the sowing period, a positive correlation was established between the average number of holes / plant and the average number of galleries / plant, the correlation coefficient being interpreted as very significant.

In the experiment with maize genotypes, between the frequency of attack and the average number of holes / plant, the average number of galleries and the average length of galleries, the average number of holes / plant and the number of galleries, a direct and very close correlations were established, the correlation coefficients were interpreted as very significant.

The measures of chemical control of the larvae ensured a good protection, between the frequency of the attacked plants and the average number of holes / plant, respectively between the average number of holes / plant and the average number of galleries / plant, correlation coefficients obtained were interpreted as very significant.

At the interaction between epoch x chemical control of larvae it is found that between the frequency of attacked plants and the average number of holes / plant, respectively between the number of holes and galleries / plant, the correlations were direct and the correlation coefficients are interpreted as distinctly significant.

4. Conclusions regarding the attack produced by the species *Ostrinia nubilalis* Hbn. to other crops

Following the analysis of the attack produced by the species *Ostrinia nubilalis* Hbn., under the conditions of A.R.D.S. Secuieni (2019 - 2021), for the crops of maize, sorghum and hemp, the following was found:

- in 2019, the attack produced by larvae was between 2.30%, as recorded in hemp, and 11.92% in maize, while in sorghum the attack was very low.
- in 2020, the maize crop had the highest attack of 32.13%, and sorghum and hemp crops had an attack rate of 2%.
- the climatic conditions recorded during 2021 were very favorable for the attack, the frequency of the attack being between 9%, as it was recorded for sorghum, and 69.26%, for maize.
- in the period 2019 - 2021, the monitored agricultural crops registered an average attack of 16.62%.
- the highest values were recorded for maize, where the frequency of attack was 37.77%, followed by hemp with an attack rate of 8.43%, and the lowest attack was recorded for sorghum, of 3.67%.

6.2. RECOMMENDATION

In order to reduce the population and the attack, it is recommended to follow the prevention measures as:

- shredding of maize plant residues, which reduces the chances of survival of mature larvae during the winter;
- soil tillage (plowing and plowing) which helps to reduce the population of insect larvae;
- crop rotation, which reduces the attack of larvae on maize soils;
- sowing in the optimal epoch, which, for the conditions in the Center of Modova, is represented by the third decade of April;
- to use at sowing genotypes that showed a certain tolerance to larval attack, namely the early genotypes from the FAO 300-400 group (Vibrion, Turda star, Turda 248, Turda 332);
- in years when the insect exceeds the Economic Damage Threshold (18% of plants have spawning or 1-2 larvae / plant have been identified), it is recommended to apply measures to control the larvae;
- in order to establish the optimal time of application of chemical control measures, the use of traps is recommended, and 10 days after the registration of the maximum flight peak of the adults to be treated with pyrethroid products (Decis Mega 50 EW -0.075 l / ha, Mavrik 2 F - 0.2 l / ha, Fastac Active - 0.3 l / ha) and anthranilamides (Coragen - 0.175 l / ha);

BIBLIOGRAFIE

1. Anderson Bing L, Lewis L, 1992, *Temporal relationships between Zea mays, Ostrinia nubilalis (Lep.: Pyralidae) and endophytic Beauveria bassiana*, Entomophaga, 37, (4), 525–536, DOI: 10.1007/BF02372322.
2. Anderson P.L., Weiss M.J., Hellmich R.L., Hoffmann M.P, Wright M.G., 2003, *Millet preference, effects of seeding time on infestation, and adult and larval use of proso millet by Ostrinia nubilalis (Lepidoptera: Crambidae)*. J. Econ. Entomol. 96(2): 361-369
3. Archer T, Schuster G, Patrick C, Cronholm G, Bynum E, Morrison W, 2000, *Whorl and stalk damage by European and Southwestern corn borers to four events of Bacillus thuringiensis transgenic maize*, Crop Protection, 19(3) 181-190, DOI: 10.1016/S0261-2194(99)00092-7
4. Avisar D, Eilenberg H, Keller M, Reznik N, Segal M, Sneh B, Zilberstein Z, 2009, *The Bacillus thuringiensis delta-endotoxin Cry1C as a potential bioinsecticide in plants*. Plant Sci 176:315– 324
5. Bărbulescu A., 1975 – *Observații privind biologia, ecologia și atacul sfredelitorului porumbului (Ostrinia nubilalis Hbn.) în condițiile din Rasht – Iran*, Analele I.C.C.P.T., vol XL, seria C: 205-211
6. Bărbulescu, 1989, *Combaterea chimică a sfredelitorului Ostinia nubilalis Hbn. la hibridii de porumb cu reacție diferită față de atacul dăunătorului*. Probleme de protecție a plantelor, Vol. XVII, 1, 11-15
7. Bărbulescu Al. 1991, *Realizări obținute privind studiul sfredelitorului porumbului Ostrinia nubilalis Hbn*, Probleme de protecție a plantelor, Vol. XIX, 1-2, 37-56
8. Bărbulescu, Al., 1996, *Rezultate obținute în anul 1995 în cadrul cercetărilor privind bolile și dăunătorii cerealelor și unor plante tehnice și furajere*, Probleme de protecția plantelor, 25, (2), 87-142.
9. Bărbulescu, Al., 1998, *Rezultate obținute în anul 1997 în cadrul cercetărilor privind bolile și dăunătorii cerealelor și unor plante tehnice și furajere*, Probleme de protecția plantelor, 26, (2), 117-172.
10. Bărbulescu, Al., 1999, *Rezultate obținute în anul 1998 în cadrul cercetărilor privind bolile și dăunătorii cerealelor și unor plante tehnice și furajere*, Probleme de protecția plantelor, 27(2), 157-162.
11. Bărbulescu Al., Cosmin O., Sabău I., 1999, *Date obținute la Fundulea privind rezistența porumbului la atacul sfredelitorului porumbului*, Probleme de protecția plantelor, XXVII(2), 173-180
12. Bažok R., Barèiæ J. I., Kos T., Gotlin È. T., Šiloviaæ M., Jelovèan S., Kozina A., 2009, *Monitoring and efficacy of selected insecticides for European corn borer (Ostrinia nubilalis Hbn. Lepidoptera: Crambidae) control*, Journal of Pest

Science,82,(4);311:319 <https://link.springer.com/article/10.1007/s10340-009-0255-z> - 27.10.2019

13. Bažok R., Ivan Pejic, Maja, Helena Viric, Gašparic, Darija Lemic, Zrinka Drmić, Martina Kadoić Balaško, 2020, *Weather Conditions and Maturity Group Impacts on the Infestation of First Generation European Corn Borers in Maize Hybrids in Croatia*, Plants, 9(10), 1387; <https://doi.org/10.3390/plants9101387>

14. Bengtsson M., Karpati Zsolt, Szocs Gabor, Reuveny Haim, Yang Zhihua, Witzgall Peter. 2006, *Flight Tunnel Responses of Z Strain European Corn Borer Females to Corn and Hemp Plants*, Environmental Entomology, 35(5) 1238-1243, DOI: 10.1093/ee/35.5.1238.

15. Bereś P. K., 2012 a, *Egg laying and caterpillar hatching dynamics of Ostrinia nubilalis Hbn. on maize (Zea mays L.) in south-eastern Poland*, Journal Of Plant Protection Research, 52, (1), 122-129

16. Bereś P. K., 2012 b, *Damage caused by Ostrinia nubilalis HBN. to fodder maize (Zea mays L.), sweet maize (Zea mays VAR. saccharata [STURTEV.] L.H. BAILEY) and sweet sorghum (Sorghum bicolor [L.] MOENCH) near Rzeszów (south-eastern Poland) in 2008-2010*, Acta Scientiarum Polonorum Agricultura, 11(3), 3-16, available at <http://agricultura.acta.utp.edu.pl/index.php/agricultura/index>

17. Bereś P.K., Górski D., 2012, *Effect of earliness of maize cultivars (Zea mays L.) on damage caused by Ostrinia nubilalis HBN. (LEP., Crambidae)*, Acta Scientiarum Polonorum., Agricultura 11(2), 5-17, available at <http://agricultura.acta.utp.edu.pl/index.php/agricultura/index>

18 Betz F. S, Hammond B. G., Fuchs R.L., 2000, *Safety and Advantages of Bacillus thuringiensis-Protected Plants to Control Insect Pests* Regulatory Toxicology and Pharmacology, 32, 156–173 doi:10.1006/rtph.2000.1426, available online at <http://www.idealibrary.com> on

19. Blandino, M., Saladini, M.A., Alma, A., Reyneri, A. 2010, *Pyrethroid application timing to control European corn borer (Lepidoptera: Crambidae) and minimize Fumonisin contamination in maize kernels*. Cereal Research Communications, 38(1), 75–82, <https://www.jstor.org/stable/23790382>

20. Brindley T. A., Sparks A. N., Showers W. B., Guthrie W. D., 1975, *Research advances on the European corn borer in North America*, Annual Review of Entomology, 20:221-239

21. Brindley T.A., Dicke F. F., 1963, *Significant developments in European corn borer research*, Annual Review of Entomology, 8:155-176, <https://doi.org/10.1146/annurev.en.08.010163.001103>

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

22. Brookes G., 2007, *The benefits of adopting genetically modified, insect resistant (Bt) maize in European Union: first results from 1998-2006 plantings*, PG Economics, pg 1-39

23. Bueno V., Lenteren J. 2002, *The Netherlands the popularity of augmentative biological control in Latina America*. Department of Entomology. Federal University Lavras. Brazil. Laboratory of Entomology. Wageningen University: 67-72
24. CABI DATA (<https://www.cabi.org/isc/datasheet/46129>)
25. Campan E.D.M., Havard S., Sagouis A., Pélissier C., Muller F.J., Villemant C., Savriama Y., Guéry D., Hu J., Ponsard S., 2014, *Acceptability and suitability of the European Ostrinia nubilalis Hübner for Macrocentrus cingulum Brischke from Asia and Europe*, Biological Control, 74, pp.13-20, DOI : 10.1016/j.biocontrol.2014.03.013.
26. Crawford H. G., 1924, *Ploughing as a Factor in Control of the European Corn Borer (Pyrausta Nubilalis hubner) In Ontario Canada*, Journal of Economic Entomology 17(1):132-141
27. Cristea M., Butnaru G., Căbulea I., Haș I., Haș V., Malschi D., Mureșan F., Naghy E., Perju T., Sîrca T., Cărca V., Scutaru D., 2004 - *Porumbul - studiu monografic - vol I - Biologia porumbului*, Ed. Academiei Române, București, pp 17-95
28. Dafoe N. J., Thomas J. D., Shirk P. D., Legaspi M. E., Vaughan Martha M., Huffaker A., Teal P. E., Schmelz E. A., 2013, *European Corn Borer (Ostrinia nubilalis) Induced Responses Enhance Susceptibility in Maize*, PLOS ONE, 8(9), www.plosone.org
29. Departamentul pentru administrație Publică Locală, 1994, *Județele și orașele României în cifre și fapte*, Vol I – Județele Romaniei, București ,ISBN 973-902-27-X, 455-468
30. Dennis, A. L., 1988. *Factors affecting mortality of the European corn borer, Ostrinia nubilalis (Huebner), in Alberta*. The Canadian Entomologist, 120 (10): 841-853; <http://dx.doi.org/10.4039/Ent120841-10>
31. Dicke F.F., Guthrie W.D., 1988, *The most important corn insects..* In: G.F. Sprague, J.W. Dudley (Eds.), *Corn and corn improvement*. ASA, CSSA, SSSA. Madison. USA pp. 767-868
32. Dondo, G.S., Grčak, D., Grčak, M., Kondić, D., Hajder, D.J., Popović, T., Knežević, D., 2020. *The effect of insecticides on the total percentage of Ostrinia nubilalis Hbn attack on maize hybrids*. Genetika, 52(1): 351-365.
33. Drăghici, R., 2012, *Results on the evaluation and limitation of attack produced by Ostrinia nubilalis Hbn. to maize cultivated on sandy soils*. Analele Universității din Craiova. Seria Biologie, Horticultură, Tehnologia prelucrării produselor agricole, Ingineria mediului, XVII(LIII), 653-660.
34. Dyatlova K.D., Frolov A.N., 1999, *Egg laying and survival of the European corn borer, Ostrinia nubilalis, on sorghum vs. maize in two-generation zone of Russia*. Proc. XX IWGO Conf., Adana, Turkey, 80-93
35. FAO STAT DATA (<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>)

36. Figueiredo M. de Lourdes Corrêa, Cruz I., Da Silva R.B., Foster J. E., 2015, *Biological control with Trichogramma pretiosum increases organic maize productivity by 19.4%*, Agron. Sustain. Dev., 35:1175–1183
37. Fiodorencu V., Tcalenco F., Converscaia V. 2009, *Biologhiceschii metod zasciti rasteinii v Ukraine: sostoianie, razvitie i perspective*. Simpozionul Stiintific International „Protectia plantelor – Realizari si Perspective”. Edit. Acad. De Stiinte a Moldovei Chisinau: 228-236.
38. Franeta, F.M., 2018, *Uticaj insekticida na mortalitet I fiziološki stres gusenica kukuruznog plamenca (Ostrinia nubilalis Hbn.) i pojavu sekundarnih gljivičnih infekcija na kukuruzu*, Novi Sad, Serbia.
39. Frolov A.N, Grushevaya. I.V., 2020, *Role of meteorological factor in long-term population dynamics of the european corn borer, Ostrinia nubilalis Hbn., in Krasnodar area: the analysis of life tables* Agricultural Biology, 55(1), 184:193,doi: 10.15389/agrobiology.2020.1.184eng.
40. Gardner J., Hoffman M. P., Pitcher S.A., Harper J. K., 2011, *Integrating insecticides and Trichogramma ostrinae to control European corn borer in sweet corn: Economic analysis*, Biological Control, 56(1), 9-16
41. Gardner J., Hoffmann M. P., 2000, *Resistance to European Corn Borer in Processing Sweet Corn*, HORTSCIENCE 35(5):871–874.
42. Georgescu E., Lidia C., Iordan H. L., Martura T., Gărgăriță R., 2013 - *Comportarea unor hibrizi de porumb la atacul de Ostrinia nubilalis Hbn. în condiții climatice diferite*, Analele I.N.C.D.A. Fundulea, vol. LXXXI, pag. 113-139
43. Georgescu E., Toader M, Balaban N, Rasnoveanu L, Cana L, 2016 - *Testing of the new active ingredients for controlling of the Ostrinia nubilalis Hbn at maize crop, in conditions of artificial infestation*, at NARDI Fundulea, Annals of the University of Craiova - Agriculture, Montanology, Cadastre Series, XLVI, 121
44. Georgescu E., 2016, *Inamicii câmpului în 2016*, Revista Ferma, Publicat: 22 decembrie 2016
45. Georgescu E., Cană Lidia, Popov C., 2019, *Cercetări privind combaterea chimică a sfredelitorului porumbului (Ostrinia nubilalis Hbn), în condiții de infestare artificială, la INCDA Fundulea*, Acta Agricola Romanica, Seria Cultura Plantelor De Camp, Tom 1, An 1, nr.1, 5-19
46. Gianessi L.P., 2014, *International pesticide benefits*, Case study no. 107, (<https://croplife.org/case-study/importance-of-pesticides-for-growing-maize-in-south-and-southeast-asia/>)
47. Godfrey L.D., Holtzer T.O., 1991, *Influence of Temperature and Humidity on European Corn Borer (Lepidoptera: Pyralidae) Egg Hatchability*, Environmental Entomology, 20(1), 8–14, <https://doi.org/10.1093/ee/20.1.8>
48. Google Maps (www.google.com/maps/place/SCDA+SECUIENI)

49. Gould F, 1998, *Sustainability of Transgenic Insecticidal Cultivars: Integrating Pest Genetics and Ecology*, Annual Review of Entomology, 43:701-726, <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.43.1.701>
50. Guthrie W.D., Dharmalingam S., Jarvis J.L., Kindler D., Atkins R.E., Tseng C.T., Zhou D., 1985. *Resistance of sorghum genotypes to leaf feeding by first-generation European corn borer larvae compared with maize genotypes*. J. Agr. Entomol. 2(2), 175-184.
51. Guthrie W.D., Dharmalingam S., Jarvis J.L., Kindler D., Atkins R.E., Tseng C.T., Zhou D., 1984. *European corn borer: rate of second-generation larval mortality in sorghum hybrids compared with inbred lines of maize during anthesis*. J. Agr. Entomol. 1(3), 273-281
52. Hatman M., Bobeș I., Lazăr Al. Perju T., Săpunaru T., 1986, Protecția plantelor cultivate Ed. Ceres, București, 91:99
53. Hrčková K., Mihalčík P, Zák S., Hašana R., Ondreičková K., Kraic J., 2018, *Agronomic and economic performance of genetically modified and conventional maize*. Agriculture (Poľnohospodárstvo), 64(2), pp. 87–93. DOI:10.2478/agri-2018-0009
54. Hudon M., Boivin G., Boily R., 1990, *Grain corn responses to five tillage methods under different European corn borer infestations*, Agriculture Ecosystems & Environment 30(1-2):27-35, DOI: [10.1016/0167-8809\(90\)90180-L](https://doi.org/10.1016/0167-8809(90)90180-L)
55. Hudon M., Khanizadeh S., 1993, *Mortality of Overwintering Larvae of European Corn Borer', Ostrinia nubilalis Hubner, From Conventional Tillage Practices of Maize Field Debris*, 3 J. Agric. Entomol. Vol. 10, No.2
56. Ismailov V., 2021, *System of biological protection of corn against pests for organic farming*, International Conference on Advances in Agrobusiness and Biotechnology Research (ABR 2021), E3S Web Conf., Volume 285, (<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128503011>)
57. Ivas, A., Muresanu, F., 2013, *Researches on the Monitoring of the Most Frequent Pests from Maize and Soybean Crops in the Conditions at ARDS Turda*, Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, Agriculture, 70(1):26
58. Ivezić A., Rugman-Jones P., Trudić B., 2021, *Rapid molecular identification of Trichogramma (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parasitizing the eggs of the European corn borer, Ostrinia nubilalis (Lepidoptera: Crambidae) in Serbia*, Egyptian Journal of Biological Pest Control, 31:74
59. Jarvis J.L., 1988, *Damage by European corn borer (Lepidoptera:Pyralidae) to popcorn kernels compared with damage to kernels of dent corn and sweet corn*, Journal of Economic Entomology, 81(4), 1214:1216, <https://doi.org/10.1093/jee/81.4.1214>

60. Keszthelyi S., Lengyel Z., 2002, *Flight of the European corn borer (Ostrinia nubilalis Hbn.) as followed by light- and pheromone traps in Vrda and Balatonmagyaród*, Journal of Central European Agriculture, 4(1)
61. Keszthelyi S., Holló G., 2019, *Evaluation of influencing factors on the location and displacement of Ostrinia nubilalis larvae in maize stalks measured by computed tomography*, Journal of Plant Protection Research ISSN 1427-4345, 59,(1): 95–101, 2019, DOI: 10.24425/jppr.2019.126045
62. 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
63. Kocourek F., Stará J., 2012, *Efficacy of Bt Maize against European Corn Borer in Central Europe*, Plant Protect. Sci. 48, Special Issue: S25–S35
64. Kruger M.J., Van Rensburg J.B.J. & Van den Berg J., 2011, *Transgenic Bt maize: farmers' perceptions, refuge compliance and reports of stem borer resistance in South Africa*. J. Appl. Entomol. 136, 38–50
65. Kuhar Thomas P., Mark G. Wright, Michael P. Hoffmann, Sylvie A. Chenus, 2002, *Life Table Studies of European Corn Borer (Lepidoptera:Crambidae) with and without Inoculative Releases of Trichogramma ostrinae (Hymenoptera:Trichogrammatidae)*, Environmental Entomology, 31(3), 482:489, <https://doi.org/10.1603/0046-225X-31.3.482>.
66. Kutuk, H., 2017, *Identification and natural parasitism of Trichogramma species on Ostrinia nubilalis Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) eggs in Düzce, Turkey*, Entomological News, 126 (4), pp.290-298 ref.34, DOI : 10.3157/021.126.0406
67. Labatte J.M., Meusnier S., Miegeon A., Piry S., Got Brigitte, 1997, *Natural Mortality of European Corn Borer (Lepidoptera: Pyralidae) Larvae: Field Study and Modeling*, Journal of Economic Entomology, 90,(3), p. 773–783, <https://doi.org/10.1093/jee/90.3.773>
68. Lăzăroiu A., Levitchi A.C., Ciocazan I., Oțelea S., Săbăilă I., Șarpe N., Petersen Liliana, Cojocaru I., Pașol P., Gheorghies C., Lazăroiu M., Tianu A., Alexe Gabriela, Urban III T., 2008, *Porumbul - să valorificăm cât mai bine potențialul de producție ridicat al hibridilor Pioneer*, București, Ed. Spetean, pag. 9-111;
69. Lemic D., Mandić J., Čačija M., Drmić Z., Mrganić M., Čavlovićak S., Bažok R., Viric Gasparic H., 2019, *European corn borer and its parasites overwintering abundance and damages on different corn FAO maturity groups (Pojava kukuruznog moljca i njegovih parazita nakon prezimljenja i štete na hibridima različitih FAO grupa)*, Journal of Central European Agriculture, 2019, 20(1), p.447-460, DOI: /10.5513/JCEA01/20.1.2052
70. Leniaud L., Audiot P., Bourguet D., Genestier G., Lee S.F., Malausa T., Le Pallec A.-H., Souqual M.-C., Ponsar S., 2006 - *Genetic structure of European and*

Mediterranean maize borer populations on several wild and cultivated host plants, Entomologia Experimentalis et Applicata, 120(1), 51:62

71. Lenteren J., 2000, *How Can Entomology Contribute to Sustainable Crop Production*. Course reader, 3rd International Course on Agroecology "Biodiversity, food and sustainable development". Perugia. Italy: 1-8.

72. Lisowicz F., Tekiel, A., 2004, Szkodniki i choroby kukurydzy oraz ich zwalczanie. In: Technologia Produkcji Kukurydzy (Dubas, A., eds.). Wie ś Jutra, Warsaw, Poland: 52-64.) *Reduction of damage caused by Ostrinia nubilalis Hbn. in southeastern Poland in 2007 through the cultivation of transgenic maize varieties*. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/270903333>

73. Lupu C., 2007, Condiții pedoclimatice și agrometeorologice de la S.C.D.A. Secuieni Neamț (1962-2006) - "45 de anii de Cercetare - Dezvoltare la S.C.D.A. Secuieni 1962-2007", Ed "Ion Ionescu de la brad", Iași, p. 22

74. 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.

75. Malschi D., Mureșanu F., Tărau A. D., Vălean A. M., 2017 – *Șase decenii de cercerări orientate spre prevenirea și combaterea dăunătorilor din culturile de câmp la S.C.D.A. Turda*, Contribuții ale cercetării științifice la dezvoltarea agriculturii, vol omagial - 60 ani SCDA TURDA, Turda, Ed. Interarte TURDA, pag 285-321

76. Malvar R. A., Cartea M. E., Revilla P., Ordas, A., Alvarez, A., Mansilla J. P., 1993, *Sources of resistance to pink stem borer and European corn borer in maize*, Maydica, 38 (4), 313-319 ref

77. Mason C.E., Rice M.E., Calvin D.D., Van Duyn J.W., Showers W.B., Hutchison W.D., Witkowski J.F., Higgins R.A., Onstad D.W., Dively G.P., 1996, *European corn borer ecology and management*. North Central Regional Extension Publication 327. Iowa State University, Ames IA.

78. Mazurek J., Hurej M., Jackowski J., 2005, *The effectiveness of selected chemical and biological insecticides in control of European corn borer (Ostrinia nubilalis Hbn.) on sweet corn*, Journal of Plant Protection Research, 45(1)

78. Mogârzan Aglaia, 2012 – *Fitotehnie*, Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iași, pag. 148 – 205

80. Meissle M., Mouron P., Musa T., Bigler F., Pons X., Vasileiadis V. P., Otto S., Antichi D., Kiss J., Pa' linka' s Z., Z. Dorner Z., van der Weide R., Groten J., Czembor E., Adamczyk J., Thibord J.-B., Melander B., Cordsen Nielsen G., Poulsen R. T., Zimmermann O., Verschwele A., Oldenburg E., 2010, *Pest management in European maize production*, Journal of Applied entomology, 134 , pag. 357–375

81. Mihailă V., 1996, *Dealurile și câmpiile României*, Ed Științifică, București

82. Munkvold G. P., Hellmich R. L., Rice L. G., 1999, *Comparison of fumonisin concentration in kernels of transgenic Bt maize hybrids and nontransgenic hybrids*. Plant Dis. 83, 130-138.

83. Murariu M., Murariu D., Haș V., Haș I., Leonte C., Placintă D. D., Rîșca I.M., Simionuc D. P., 2012 - *Conservarea și utilizarea germoplasmei locale de porumb din România*, Ed Pim, Iasi, ISBN 978-606-13-1011-1
84. Mureșanu F., Mustea D., 1994, *Rezultate obținute în combaterea sfredelitorului porumbului (Ostrinia nubilalis Hbn.) la S.C.D.A Turda*, Contribuții ale cercetării științifice la Dezvoltarea agriculturii, volV:249-259
85. Mureșanu F., Mustea D., 1999, *Efectul aplicării unor metode biologice în combaterea sfredelitorului Ostrinia nubilalis Hbn. din culturile de porumb*, Probleme de protecția plantelor, XXVII (2), 195-205
86. Mureșanu F., Mustea D., 2000, *Metode de evaluare a pagubelor produse de sfredelitorul porumbului (Ostrinia nubilalis Hbn.) în Transilvania*, Probleme de protecția plantelor, XXVIII (2), 243-253
87. Mureșanu F., Haș V., 2005, *Trichogramma spp - Evaluarea eficacității acestui mijloc biologic în protecția culturii porumbului și a mediului ambiant*, Bulet.USAMV Cluj-Napoca, pag. 113-118;
88. Mustea D., Grecu C., 1989, *Unele aspecte metodologice privind rezistența porumbului la Ostrinia nubilalis Hbn. prin selecție naturală*, Probleme de protecția plantelor, XVII, 3, 231-251
89. Mustea D., Grecu C., Căbulea I., Muresanu F., 1995 – *Some aspects concerning Ostrinia nubilalis Hbn. main pest in Transylvania*, Proceedings of the XVIII – Conference of the International Working Group On Ostrinia nubilalis Hbn., Turda Romania, 11-18
90. Mutuura A., Munroe E., 1970, *Taxonomy and distribution of the European corn borer and allied species: genus Ostrinia (Lepidoptera: Pyralidae)*. *Memoris of the Entomological Society of Canada*, no 71, 112 p
91. Obopile M., Hammond R.B., Thomison P.R., 2012, *Maize-planting date interaction and effect of Bt maize on European corn borer (Ostrinia nubilalis (Hubner))(Coleoptera: Crambidae) damage*, South African Journal of Plant and Soil, 29:2, 109-115, DOI:10.1080/02571862.2012.719040
92. Oroșanu, V., Dragotescu M., Cucu C., Ichim I., Miță D., 1981, *Județele Patriei - Nemaț – Monografie*, Editura Sport Turism București, 9-34; 114-123
93. Parra J.R.P., Zucchi R. A., 2004, *Trichogramma in Brazil: Feasibility of Use after Twenty Years of Research*, Neotropical Entomology 33(3):271-281
94. 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 și potențialul de dăunare înregistrat în perioada 1971-1975 în R.S. România*. Probl. Prot. Pl., IV, (1): 23-51.
95. Paulian Fl., Bărbulescu Al, Mustea D., Belu V., Peiu M., 1962, *Contribuții la studiul biologiei și combaterii sfredelitorului porumbului Pyrausta nubilalis în condițiile RPR*, Analele ICCA, 29, seria B 397-420

96. Pelozuelo L, Malosse L.C., Genestier L.G., Guenego L.H., Frerot B., 2004, *Host-plant specialization in pheromone strains of the european corn borer Ostrinia nubilalis in France*, Journal of Chemical Ecology, 30 (2), 335:352.
97. Pereverzev D.S., 2005, *Assessment of maize cultivars of Spanish and Portuguese origin in relation to their precocity, productivity and resistance to the steam borer Ostrinia nubilalis Hbn.*, Plant Protection News, 3, 36:41, available at <http://www.vestnik.iczr.ru/engl/pdf/2005-3e.pdf#page=36>
98. Perju T., 1964, *Himonoptere parazite ale dăunătorilor plantelor cultivate și importanta lor pentru practica combaterii biologice*, Lucr. St. Seria Agricultura, XXI, 265:304, I.A. Dr. Petru Groza, Cluj
99. Pilcher C.D., Rice M.E., 2001, *Effect of planting times and Bacillus thuringiensis corn on the population dynamics of European corn borer (Lepidoptera: Crambidae)*. Journal of Econ. Entomol. 94(3): 730-742.
100. **Pintilie P.L.**, Tălmăciu M., Troțuș E., Amarghioalei R.G., Isticioaia S.F., 2021a, *Research on the influence of the interaction between sowing epoch and chemical treatment on vegetation to reduce the attack of Ostrinia nubilalis Hbn. to maize in the conditions of Central Moldova*, Analele INCDA Fundulea, 89, 201:210
101. **Pintilie P.L.**, Tălmăciu M., Troțuș E., Amarghioalei R.G., Isticioaia S.F., Buburuz A.-A., Leonte A., Eșanu A.- S., 2021b, *Research on the attack of larvae of Ostrinia nubilalis Hbn. to different genotypes of maize in the conditions of Central Moldova*, Lucrări Științifice seria Horticultura, vol. 64
102. **Pintilie P.L.**, Tălmăciu M., Troțuș E., Amarghioalei R.G., Isticioaia S.F., Popa L. – D., Pintilie A. 2021c, *Research on the attack produced by the larvae of the species Ostrinia nubilalis Hbn. (european corn borer) for some agricultural crops in the conditions of Central Moldovai*, Lucrări Științifice, seria Horticultura, vol. 64
103. **Pintilie P.L.**, Tălmăciu M., Troțuș E., Amarghioalei R.G., Isticioaia S.F., Zaharia R., Herea M., Buburuz A.A, Popa L.D., 2021d, *Research regarding the Ostrinia nubilalis hbn. (Lepidoptera: Lrambidae) attack at maize crops under the Central of Moldova conditions, Romania*, Romanian Agricultural Research, 39, First Online: December, 2021. DII 2067-5720 RAR 2022-104
104. Pochiscanu S. F., Druțu A. C., 2016, *Sorgul, cămila vegetală*, Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iasi, 12:30
105. Popov C., Bărbulescu Al, 2007, *50 de ani de activitate științifică în domeniul protecției culturilor de câmp împotriva bolilor și dăunătorilor*, An. I.N.C.D.A. Fundulea, Volum Jubiliar, LXXV
106. Popov C., Raranciuc, Cană L., 2007, *Evaluarea și îmbunătățirea secvențelor de prevenire și combatere a bolilor și dăunătorilor porumbului prin tratamentul semintelor și în vegetație probleme de protecția plantelor*, ICCP Fundulea, XXXV (2), 33-41,

107. Popov C., Rosca I., 2007, *Technology of European Corn Borer (Ostrinia nubilalis Hbn.) mass rearing, in continuous system and successive generations*. Entomological Research, 37 (1), 126.
108. Puiu Șt., Tesu C., Drăgan I., Șorop, Gr., Miclăuș V., 1983, *Pedologie*, Ed didactică și pedologică, București
109. Rak C.M., Trematerra P., 2017, *Flight patterns of the European corn borer, Ostrinia nubilalis, in Slovenian hop gardens in 1999-2016*, *Bulletin of Insectology* 70 (2): 299-305, ISSN 1721-8861
110. Raspudić E., Sarajlić A., Ivezić M., Majić I., Brmež M., Gumze A., 2013 - *Efficiency of the chemical treatment against the european corn borer in seed maize production (Učinkovitost kemijskoga suzbijanja kukuruznoga moljca u sjemenskome kukuruzu)*, *Poljoprivreda*, Vol 19, (1), 11-15
111. Razinger J., Modic Š.a, Herz A., Urek G., 2016A, *Parasitoid inventarisation of European corn borer (Ostrinia nubilalis Hübner,1796) and options for its biological control in Slovenia*, *Acta agriculturae Slovenica*,107(1), 93-102.
112. Razinger J.; Vasileiadis V.P.; Giraud M.; Dijk W. van; Modic Š.; Sattin M.; Urek G., 2016B, *On-farm evaluation of inundative biological control of Ostrinia nubilalis (Lepidoptera: Crambidae) by Trichogramma brassicae (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in three European maize-producing regions*, *Pest Management Science*, 72(2) pp.246-254, ref.39, DOI : 10.1002/ps.4054.
113. Roderick G. McKinlay, 1992, *Vegetable Crop Pests*, p.258, books.google.ro > books
114. Roman V., Tabara V., Pîrsan P., Stefan M., Robu T., Axinte M., Morar G., Cernea S., 2011, *Fitotehnie – Cereale și leguminoase pentru boabe, Vol. I*, Editura Universitară, București, 189-246
115. Roșca I., Bărbulescu A., 1984, *Cercetări privind sterilitatea moștenită în F 1, obținută prin iradierea gamma a masculilor de Ostrinia nubilalis*, *Probleme de protecția plantelor*, XXII, 2: 221-233.
116. Roșca I., Rada I., 2009, *Tratat de entomologie (Agricultură, Horticultură, Silvicultură)*. Editura Alpha MDN, 699 pp. (Cap. II: 134-141)
117. Roșca I., 2010, *Research regarding interaction of Mon810 biotech corn on the Helicoverpa armigera in Romania* Scientific Papers, UASVM Bucharest, Series A, Vol. LIII, 2010, ISSN 1222-5339
118. Șandru D. I., Paraschivoiu R., Găucă C., 1996, *Cultura cânepii*, Ed. Helicon, Timișoara, ISBN 976-574-249-7, 172:185
119. Sappington T. W., 2018, *Review: Migratory flight of insect pests within a year-round distribution:European corn borer as a case study*, *Journal of Integrative Agriculture*, 17(7): 1485–1505
120. Săpunaru T., Hatman M., 1975, *The particularities of the phytosanitary state from area served by agricultural research station Podu-Iloaiei*, *Problems of Plant Protection*, 3(4):331-343.

121. Sarajlić A., Raspudic E., Lončarić Z., Josipović M., Brmež M., Ravlić M., Zebec V., Majić I., 2018, *Significance of irrigation treatments and weather conditions on European corn borer appearance*, Maydica, 62, 8. <https://journals-crea.4science.it/index.php/maydica/article/view/1579>
122. Schaafsma A.W., Meloche F., Pitblado R.E., 1996, *Effect of Mowing Corn Stalks and Tillage on Overwintering Mortality of European Corn Borer (Lepidoptera: Pyralidae) in Field Corn*, Journal Of Economic Entomology, 86(6), 1587-1592
123. Schulz B., Kreps R., Klein D., Gumber R.K., Melchinger A. E., 1997, *Genetic variation among European maize inbreds for resistance to the European corn borer and relation to agronomic traits*, Plant breeding, 116(5), 415-422, <https://doi.org/10.1111/j.1439-0523.1997.tb01024.x>
124. Showers, B., M. B. De Rozari, G. L. Reed, and R. H. Shaw. 1978. *Temperature-related climatic effects on survivorship of the European corn borer*. Environ. Entomol., 7: 717-723.
125. Small E., Marcus D., Butler G., Mc Elroy A.R., 2007, *Apparent Increase in Biomass and Seed Productivity in Hemp (Cannabis sativa) Resulting from Branch Proliferation Caused by the European Corn Borer (Ostrinia nubilalis)*, Journal of industrial hemp, 12(1)
126. Sparks A.N., Triplehorn C.A., Chiang H.C., Guthrie W.D., Brindley T.A. 1967, *Some factors influencing populations of European corn borer, Ostrinia nubilalis (Hubner) in the north central states. Resistance of corn, time of planting, and weather conditions. Part II, 1958–1962*. Iowa Agric. Home Econ. Exp. Stn. Res. Bull. 559, 66–103
127. Ștef R., Carabet A., Grozea I., Chifan R., Ștef R., Florian T., 2020 – *Efficacy assessment of synthesis pyrethroids on Ostrinia nubilalis (Hübner) population reduction from corn agro-ecosystem*. Scientific Papers. Series A. Agronomy, LXIII (1), 554-561,
128. Štěpanek P., Vesela M., Muška F. 2008, *The influence of various cultivating technologies of maize on the occurrence of Ostrinia nubilalis, Hubner*. Vliv různých způsobů pěstování kukuřice na výskyt zavíječe kukuřičného (*Ostrinia Nubilalis*, Hubner), Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., LVI (2) 227–234
129. Svobodova E., Trnka M., Dubrovsky M., Semerádova D, Eitzinger J., Žalud Z, Štěpanek P., 2013, *Pests Occurrence Model In Current Climate – Validation study For European Domain*, Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis, LXI (1), <http://dx.doi.org/10.11118/actaun201361010205>
130. Szőke C., Zsubori Z., Pók I., Fác F, Illés O, Szegedi I., 2002, *Review: Significance of the European corn borer (Ostrinia nubilalis Hübner) in maize production*, Acta Agronomica Hungarica, 50(4), 447–461
131. Tabashnik B. E, Brévault T., Carrière Y., 2013, *Insect resistance to Bt crops: lessons from the first billion acres*, Nature Biotechnology, June 2013, DOI: 10.1038/nbt.2597

132. Tălmăciu M., 2017, *Dăunătorii plantelor cultivate de la A la Z*, Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iași, pag. 326 – 328
133. Tărău A., Păcurar A. M., Mureșanu F., Șopterean L., Chețan F., Varga A., Porumb I., Russu F., Suciu Loredana, 2019, *The research on the chemical control of the Ostrinia nubilalis Hbn., in natural and artificial infestation conditions, important link in integrated pest management*. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 19 (3),
134. Traore S.B., Carlson R.E., Oilcher C.D., Rice M.E., 2000, *Bt and non-Bt maize growth and development as affected by temperature and drought stress*. In Agronomy Journal, vol. 92, no. 5, 1027–1035; DOI: 10.2134/agronj2000.9251027x
135. Troțuș E., Buburuz A. A., Ursache P.L., 2017, *Date noi privind protecția culturilor de porumb împotriva dăunătorilor specifici*, Volum omagial- 55 ani de cercetare dezvoltare, Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iași, pag 115-130;
136. Troțuș E., Buburuz A.A., Ursache P.L, 2018, *New data regarding the appearance, evolution and the attack produced by Ostrinia nubilalis Hbn. species, at maize crop, under the center of Moldavia conditions*, Romanian Agricultural Research, nr. 35, pg. 229-236
137. Troțuș E., Isticioaia S. – F., Mîrzan O., Popa L. D., Naie M., Lupu C., Leonte A., Pintilie P.– L., Buburuz A.-A., Plescan D., 2020, *Tehnologii de cultivare a unor plante de câmp pentru zona Centrală a Moldovei* - Ed. “Ion Ionescu De La Brad” Iași, p. 13-22; 63-76
138. Troțuș E., Pintilie P.L., Amarghioalei R. G., 2021, *Protecția culturilor de porumb împotriva bolilor și dăunătorilor*, Ed. „Ion Ionescu de la Brad” Iași, p161
139. Urechean V., Bonea D., 2018, *The comparative study of Bt corn and conventional corn regarding the Ostrinia nubilalis attack and the Fusarium spp. infestation in the central part of Oltenia*, Romanian Biotechnological Letters, 23, 4, 13728-13735.
- 140. Ursache P.L.**, Tălmăciu M., Troțuș E., Amarghioalei R.G, Isticioaia S.F., Leonte A., 2020a, *The influence of the maize hybrid on the level of attack produced by the larvae of the species Ostrinia nubilalis Hbn. in the conditions of the Center of Moldova*, Lucrări Științifice seria Agronomie, 63, 159:164
- 141. Ursache P.L.**, Tălmăciu M., Troțuș E., Amarghioalei R.G., Isticioaia S.F., Leonte A. 2020b, *The influence of the application of chemical treatments on the attack produced by the larvae of the species Ostrinia nubilalis Hbn. to maize sown at different epochs in the conditions of Central Moldova*, Lucrări Științifice, seria Horticultură, 63(1), 53:58
- 142. Ursache P.L.**, Tălmăciu M., Troțuș E., Isticioaia S.F., Amarghioalei G.R, 2020c, *Research on the flight performed by adults of the species Ostrinia nubilalis Hbn.*, Romanian Journal for Plant Protection, XIII, 80:85
143. Vălean A.-M., Muresanu F., Tărău A., Suciu L., Șopterean L., Oltean I., 2017 – *Research on the Relationship between the degree of European corn borer*

(*Ostrinia nubilalis* Hbn.) attack and maize fusariosis (*Fusarium* spp.) at ARDS Turda, Bulletin USAMV, series Agriculture 74(1), pp. 59-64

144. Voicu M., Muresan F., 1989, *Rolul insectelor prădătoare în reducerea atacului unor dăunători ai porumbului din Moldova și Transilvania*. XVII, 3. 219-230

145. Zang L.S., Wang S., Zhang F., Desneux N., 2021, *Biological Control with Trichogramma in China: History, Present Status, and Perspectives*, Annual Review of Entomology, 66:463-48

146. Zimmerman Olaf, 2004, *Use of Trichogramma wasps in Germany: Present status of research and commercial application of egg parasitoids against lepidopterous pests for crop and storage protection*, Gesunde Pflanzen, 56, pp157–166.

147. Zimmermann O.; Schöller M., 2008, *Egg parasitoids of the genus Trichogramma in Germany: comparison and discussion of available checklists (Hymenoptera: Trichogrammatidae)*, Conference paper : Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie, 16, pp.347-351 ref.15, ISSN: 0344-9084, URL : <http://www.dgaae.de>.

148. https://adevarul.ro/news/eveniment/culita-tarata-regele-porumbului-mutant-1_50acf2ac7c42d5a6638c6754/index.html - 22,03,2019

149. <http://www.puterea.ro/social/porumbul-transgenic-in-romania-legal-se-poate-cultiva-doar-soiul-mon810-dar-exista-15-hibrizi-inregistrati-oficial-135036.html> -22-03,2019.

150. www.iwgo.org/

151. <https://blog.worldlifetimejourneys.com/neamt-map.html>