

MANAGEMENTUL TEHNOLOGIC ÎN CULTURA FLORII-SOARELUI ȘI EXPRESIA ATACULUI CU *OROBANCHE CUMANA*

Academician **Maria DUCA**

Doctor în biologie **Steliana CLAPCO**

Elena CERNOLEV

Lucia ȚAPU

Universitatea Academiei de Științe a Moldovei

TECHNOLOGICAL MANAGEMENT IN SUNFLOWER CROP AND EXPRESSION OF *OROBANCHE CUMANA* ATTACK

Summary. The major objective of this paper are integrative studies that include the analysis of phytocoenoses of sunflower belonging to different geographical areas, focusing on crop rotation, hybrids of *Helianthus annuus* L. and the degree of infection with *Orobancha cumana* Wallr. in natural conditions of the field. The method used in the study was presented by the field observation and sociological survey in settlements across the center, south and north of Moldova, during July-August, 2014.

The study conclude that infection with broomrape is preferentially widespread in central and southern regions of Moldova, encountered forms in this regions are highlighting with the increased aggression. A distinct reaction of sunflower hybrids grown in different locations, to natural infection with *Orobancha* has been established. It has been found that cultivation of sunflower in well organized rotation (using as a preceding maize and wheat, with a return to the same field at least after 4 years) diminishes the number of infested by broomrape plants (3-15%).

Keywords: sunflower, attack frequency, hybrids, broomrape, *Orobancha cumana*, crop rotation.

Rezumat. Lucrarea prezintă studii integrative ce includ analiza fitocenozelor de floarea-soarelui din diverse zone geografice ale Moldovei, accentul fiind pus pe asolament, hibrizi și gradul de infectare cu *Orobancha cumana* Wallr în condiții naturale de câmp. Studiul a fost realizat prin anchetarea antreprenorilor și observații în teren în perioada iulie-august 2014, pe 91 de loturi din 27 de raioane ale Republicii Moldova.

S-a constatat că infecția cu lupoaie este răspândită preferențial în partea centrală și sudică a Moldovei, formele întâlnite în regiunile date evidențindu-se printr-o agresivitate sporită. A fost relevată reacția distinctă a hibrizilor de floarea-soarelui cultivați în diferite localități la infecția naturală cu *Orobancha*. S-a stabilit că utilizarea culturii florei-soarelui într-un asolament bine organizat (folosirea în calitate de premergători a porumbului și grâului, cu o revenire pe același teren minim la un interval de 4 ani) diminuează numărul de plante afectate de *Orobancha*, care în majoritatea gospodăriilor variază de la 3-15%.

Cuvinte-cheie: floarea-soarelui, frecvența atacului, hibrizi, lupoaie, *Orobancha cumana*, asolament.

INTRODUCERE

Floarea-soarelui, principala cultură oleagi-noasă din Republica Moldova, are o gamă largă de utilizări industriale și un impact major asupra economiei naționale. Cultura ocupă o suprafață de cca 300 de mii de hectare din totalul suprafețelor arabile, plasându-se pe locul trei, după porumb și grâu. Potrivit Organizației pentru Alimentație și Agricultură a Națiunilor Unite (FAO), în 2012, Moldova a fost clasată pe locul al 19-lea printre cei mai mari producători de semințe de floarea-soarelui, productivitatea semințelor constituind 0,8% din producția globală [5].

Unul din principalii factori de risc în obținerea culturii de floarea-soarelui cu o producție stabilă este apariția și evoluția atacului de lupoaie (*Orobancha cumana* Wallr.), care provoacă pierderi cantitative și

calitative semnificative, iar în cazuri grave poate compromite roada integral [6]. Extinderea spectaculoasă a suprafețelor cultivate cu floarea-soarelui și exploatarea irațională a terenurilor agricole, atestate în ultimii ani, contribuie la creșterea evidentă a frecvenței și agresivității patogenilor. O măsură agrotehnică importantă de luptă împotriva bolilor, dăunătorilor, de menținere și sporire a fertilității solului, creștere a eficacității măsurilor agrotehnice, dar și de sporire a randamentului și calității produselor se consideră asolamentul. Planificarea asolamentului se bazează pe cunoștințe agro- și fitotehnice, precum și pe evaluarea condițiilor naturale ca relieful, expoziția, adâncimea apelor freactice, tipul solului, cantitatea de precipitații, temperatura etc. și caracteristicilor particulare ale hibrizilor și soiurilor din cadrul fiecărei specii [2, 10].

Rotația culturilor în cadrul unui asolament corect întocmit asigură o serie de beneficii pentru ecosistemul agricol, contribuind la ameliorarea proprietăților fizice și componente chimice a solului, dispariția organismelor dăunătoare, dar și a buruienilor prezente în anumite terenuri cu culturi neprășitoare. Conform afirmațiilor cercetătorilor ICCR „Selecția”, în special ale savantului Boris Boincean, utilizarea rațională a asolamentelor în creșterea și procesarea culturilor agricole conduce la sporirea semnificativă a productivității. Astfel, producția sfelei de zahăr poate fi majorată cu cca 10-30%, cea de porumb cu până la 40%, iar cea de floarea-soarelui cu 10-20% [3, 15].

Alăturat succesiunii echilibrate a culturilor, un factor cu impact dominant asupra productivității plantelor este durata rotației, specifică pentru fiecare cultură, astfel încât să se reducă maximal incidența atacului anumitor agenți patogeni. Potrivit dr. ing. Stelian Toma, cele mai bune rezultate pentru floarea-soarelui se obțin într-un asolament de șase ani, necesitând în calitate de premergători cereale de toamnă și primăvară. Nu se recomandă folosirea ca premergători primari a plantelor leguminoase (mazărea, soia, lucerna, fasolea), a inului, rapiței, cânepii și tutunului care sunt afectate de boli comune [12]. Se cunoaște că floarea-soarelui cultivată pe același teren după ea însăși sau după soia este puternic expusă atacului putregaiului alb (*Sclerotinia sclerotiorum*), în cazul alternanței celor două culturi, intensitatea atacului amplificându-se esențial [8].

În Republica Moldova deocamdată nu au fost realizate studii integrative ce ar include analiza fitocenozelor de floarea-soarelui din diverse zone geografice, cu accent pe asolament, hibridi de *Helianthus annuus* și gradul de infectare cu *Orobanche cumana* Wallr. în condiții naturale de câmp, ceea ce constituie obiectivul major al prezentei lucrări.

METODOLOGIA CERCETĂRII

Studiul privind asolamentul de cultivare a florii-soarelui (premergătorul, succesiunea și rotația), precum și intensitatea atacului cu lupoaie a fost realizat prin anchetarea antreprenorilor și observații în teren în perioada iulie-august 2014 pe 91 de loturi ale mun. Chișinău și din 25 de raioane ale Moldovei, după cum urmează: regiunea de nord – 7 raioane; regiunea de sud reprezentată de 8 centre raionale și zona de centru – de 10 raioane.

Fiecare lot cercetat a fost divizat în parcele a câte 10 × 10 m. Au fost analizate randomizat câte 9 parcele din lotul studiat. Gradul de infectare s-a evaluat prin prezența sau absența plantelor de lupoaie pe o plantă

de floarea-soarelui [13]. Frecvența atacului s-a calculat în baza relației $F(\%) = (N \times 100)/Nt$, unde N – numărul de plante infectate, Nt – numărul total de plante. Plantele ce prezintă frecvența atacului în limitele de 0-5% sunt clasate ca rezistente; cele cu F = 5-20% sunt acceptate ca tolerante; în cazul frecvenței atacului cuprinsă între 20-50% și mai mult de 50%, plantele sunt considerate susceptibile și, respectiv, cu grad înalt de susceptibilitate [9].

Intensitatea atacului se consideră mică în cazul în care o planta gazdă este afectată de 1-4 plante parazit; medie – în cazul prezenței a 5-10 plante parazit și severă – în cazul prezenței a 10 și mai multe plante parazit. Metodologic acest indice a fost calculat după Dosepohov B. A. [16]. Rezultatele obținute au fost analizate statistic cu aplicarea coeficientului Student ($p=0,09$).

Sondajul a fost realizat în baza chestionarelor ce includ indicatori privind suprafața terenului analizat, hibridul de floarea-soarelui cultivat, premergătorul, antepremergătorul, rotația în timp a florii-soarelui pe același teren, productivitatea, prezența infecției cu lupoaie și pierderile provocate de aceasta, gradul de infectare cu lupoaie.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Răspândirea infecției cu lupoaie și intensitatea atacului în diverse regiuni geografice ale Republicii Moldova

Cercetările au fost efectuate în cca 80 de localități, repartizate în felul următor: regiunea de nord – 20 de localități din 7 raioane (Sângerei, Râșcani, Drochia, Edineț, Soroca, Șoldănești și Florești); regiunea de sud – 8 raioane (Taraclia, Cahul, Comrat, Ștefan Vodă, Leova, Basarabeasca, Cimișlia, Vulcănești) cu 22 de localități evaluate; zona de centru a Republicii Moldova – mun. Chișinău și 10 raioane (Orhei, Telenești, Ungheni, Anenii Noi, Nisporeni, Strășeni, Hâncești, Criuleni, Dubăsari, Rezina) ce întrunesc 36 de localități (tabelul 1).

De remarcat că, din totalitatea gospodăriilor analizate din partea de nord a Moldovei, doar în două localități (s. Drăgănești, Sângerei și or. Soroca) au fost detectate câmpuri slab infectate cu lupoaie. Un alt tablou prezintă zonele de centru și sud, unde cota parte a localităților afectate de *Orobanche cumana* Wallr. constituie în medie cca 50% din totalul celor studiate. Astfel, în partea centrală infecția cu lupoaie a fost depistată în 17 din cele 36 de localități analizate, ceea ce constituie 47%, iar în partea de sud – în 14 din totalul de 22 de localități (63%).

De pe suprafețele infectate au fost colectate semințe de *Orobanche* pentru investigații ulterioare.

Tabelul 1

Amplasarea terenurilor de floarea-soarelui analizate (cu și fără infecție de *O. cumana*)

Regiune	Localități cu terenuri de floarea-soarelui infectate	Localități cu terenuri de floarea-soarelui neinfectate
Sud	Taraclia: or. <i>Taraclia</i> Cahul: s. <i>Alexanderfeld</i> ; s. <i>Slobozia-Mare</i> ; s. <i>Manta</i> ; s. <i>Crihana-Veche</i> Comrat: s. <i>Svetlâi</i> ; s. <i>Beșalma</i> ; s. <i>Chirsova</i> ; s. <i>Congaz</i> Ștefan Vodă: s. <i>Ermoclia</i> ; s. <i>Talmaza</i> Leova: s. <i>Cazangic</i> Basarabeasca: s. <i>Carabetovca</i> Cimișlia: s. <i>Gura Galbenei</i>	Leova: s. <i>Cneazevca</i> ; s. <i>Romanovca</i> Vulcănești: s. <i>Aluatu</i> Cimișlia: s. <i>Hârtop</i> ; s. <i>Ciucur-Mingir</i> Comrat: <i>periferia mun. Comrat</i> ; s. <i>Chirsova</i> ; s. <i>Congaz</i>
Centru	Orhei: s. <i>Ciocâlteni</i> Telenești: s. <i>Verejeni</i> ; s. <i>Căzănești</i> ; s. <i>Brânzenii Noi</i> Ungheni: s. <i>Alexeevca</i> ; s. <i>Costuleni</i> Anenii Noi: s. <i>Floreni</i> Mun. Chișinău: s. <i>Sângera</i> ; or. <i>Chișinău</i> Nisporeni: s. <i>Frăsinești</i> Strășeni: s. <i>Rassvet</i> Hâncești: s. <i>Sărata-Mereșeni</i> ; s. <i>Buțeni</i> ; s. <i>Fundul Galbenei</i> Criuleni: s. <i>Izbiște</i> Dubăsari: s. <i>Holercani</i> ; s. <i>Molovata Veche</i>	Hâncești: s. <i>Bozieni</i> ; s. <i>Mereșeni</i> ; s. <i>Sărata Galbenă</i> Ungheni: s. <i>Cornești</i> ; or. <i>Ungheni</i> ; s. <i>Buzduganii de Jos</i> ; s. <i>Măcărești</i> ; s. <i>Bărboieni</i> ; s. <i>Vulcănești</i> ; s. <i>Vorniceni</i> Rezina: s. <i>Țareuca</i> ; s. <i>Cineșăuți</i> ; s. <i>Cuizăuca</i> ; s. <i>Bușăuca</i> Anenii Noi: s. <i>Chetrosu</i> ; or. <i>Anenii-Noi</i> ; s. <i>Ciubanovca</i> ; s. <i>Troița Nouă</i> ; s. <i>Bahcialia</i>
Nord	Sângerei: s. <i>Drăgănești</i> Soroca: or. <i>Soroca</i>	Râșcani: <i>câmp experimental</i> or. <i>Râșcani</i> Sângerei: <i>Sângerei</i> ; s. <i>Recea</i> , s. <i>Ușurei</i> Drochia: s. <i>Nicoreni</i> , s. <i>Mihăilenii Noi</i> Edineț: s. <i>Brătușenii Noi</i> ; s. <i>Hlinaia</i> ; s. <i>Brânzeni</i> ; s. <i>Bădragii Vechi</i> ; s. <i>Viișoara</i> ; s. <i>Florești</i> ; s. <i>Domuljeni</i> ; s. <i>Ghindești</i> Șoldănești: s. <i>Rogojeni</i> ; s. <i>Pohoarna</i> ; s. <i>Dobrușa</i> ; s. <i>Olișcani</i> ; or. <i>Șoldănești</i>

Alăturat repartizării infecției, în special, în zona de sud și cea de centru a țării, s-a constatat că zonele date se caracterizează printr-o frecvență și intensitate mai mare a atacului cu lupoaie. Analiza nivelului

de infectare a plantațiilor de floarea-soarelui a scos în evidență caracterul extrem de variabil al acestui parametru, de la 0,2 la 100% plante infectate (tabelul 2).

Tabelul 2

Intensitatea atacului cu *Orobanche cumana* în diverse localități din Republica Moldova

Localitate	Intensitatea atacului, %			Frecvența atacului, %
	>10	5-10	1-4	
Drăgănești, Sângerei	-	-	100	0,2
Soroca	50	30	20	30
Floreni, Anenii Noi	-	-	100	3,0
Chișinău	-	50	50	30
Rassvet, Strășeni	-	-	100	10
Buțeni, Hâncești	5	20	75	30
Fundul-Galbenei, Hâncești	-	-	100	5
Sărata Mereșeni, Hâncești	-	-	100	10
Frăsinești, Nisporeni	-	-	100	50
Ciocâlteni, Orhei	8	17	75	40
Brânzenii Noi, Telenești	30	20	50	25

Căzănești, Telenești	1	15	84	10
Verejeni, Telenești	-	20	80	10
Costuleni, Ungheni	-	-	10	15
Carabetovca, Basarabeasca	70	30	-	100
Carabetovca, Basarabeasca	60	30	10	60
Alexanderfeld, Cahul	50	50	-	70
Crihana Veche, Cahul	-	-	100	5
Crihana Veche, Cahul	-	-	100	30
Manta, Cahul	10	30	60	80
Slobozia Mare, Cahul	40	30	30	80
Beșalma, Comrat	-	-	100	20
Chirsova, Comrat	-	-	100	10
Svetlâi, Comrat	-	-	100	10
Cazangic, Leova	-	30	70	70
Cazangic, Leova	-	-	100	13
Gura Galbenei, Cimișlia	100	-	-	2,0
Ermoclia, Ștefan Vodă	-	20	80	10

Astfel, dintre cele 12 localități din partea centrală a Moldovei, 4 se caracterizează printr-o frecvență a atacului cuprinsă în limitele de 30-50%, intensitatea atacului fiind preponderent mică sau medie. În raioanele de sud ale republicii (Basarabeasca, Cahul, Leova, Comrat) se atestă o densitate mai înaltă a suprafețelor afectate de lupoaie, cca 50% din totalitatea câmpurilor studiate prezentând un nivel înalt al frecvenței atacului – 60-100%. Ca și în zona centrală, în localitățile din sud intensitatea atacului este preponderent mică, majoritatea plantelor infectate posedând maxim 4 noduli de lupoaie. Prin atac cu intensitate severă se disting câmpurile din Basarabeasca (comuna Carabetovca – două suprafețe), Cahul (comuna Alexanderfeld și Slobozia Mare) și Cimișlia (Gura Galbenei). În gospodăriile enunțate cca 40-70% din totalul de plante infectate au mai mult de 10 noduli de *Orobanche*, iar în cazul lotului din Gura Galbenei, Cimișlia toate plantele atacate se caracterizează prin intensitate severă.

Intensitatea medie a atacului cu lupoaie este tipică pentru aproximativ jumătate din localitățile incluse în studiu. Și în acest caz un procent mai mare de plante infectate au fost depistate în zona de sud. În descreștere procentuală privind intensitatea atacului putem enumera următoarele raioane: Cahul (comuna Alexanderfeld, Manta și Slobozia Mare), Basarabeasca (comuna Carabetovca), Leova (comuna Cazangic) și Ștefan Vodă (Ermoclia). În zona de centru a republicii, putem menționa mun. Chișinău, raioanele Telenești (Brânzanii Noi, Verejeni) și Hâncești cu cca 20-50% plante cu intensitate medie a atacului. Intensitatea

slabă a infecției cu lupoaie a fost întâlnită, cu mici excepții, în toate agrocenozele analizate.

Rezultatele obținute corelează cu datele studiilor anterioare, potrivit cărora infecția cu lupoaie este răspândită preponderent în partea centrală și sudică a Moldovei, rasele întâlnite în regiunile date caracterizându-se printr-o agresivitate sporită [5].

Interdependența dintre hibridii cultivați și gradul de infectare cu lupoaie

Cultivarea comercială a florii-soarelui pe teritoriul actualei Republici Moldova datează din anul 1840. Primele dovezi ale producției de ulei din semințe de floarea-soarelui s-au atestat în 1867 [1, 17, 18]. Anual, pe câmpurile agricole ale republicii se cultivă în jur de 260 de mii de hectare de floarea-soarelui, însămnțate cu semințe hibride de prima generație de producție autohtonă și de import.

În urma desfășurării programelor de ameliorare a florii-soarelui de-a lungul ultimelor decenii, au fost creați un șir de hibridi, ulterior aceștia fiind testați și înscrisi în *Catalogul soiurilor de plante al Republicii Moldova pentru cultivare în agricultură* [4]. Actualmente catalogul cuprinde 123 de soiuri și hibridi omologați de floarea-soarelui, dintre care 119 hibridi de prima generație și 4 soiuri. Majoritatea reprezintă varietăți cultivate pentru extragerea uleiului, 5 varietăți fac parte din grupa oleică (Ariadna (EST 42X), LG5474HO (LH257/07), Mooglli CL HO, Tutti (NX73008)HO ȘI NK Ferti (NX 33896)) și 5 sunt varietăți comestibile (Confeta CL, Donskoi krupnoplodnii, Donskoi 60, Flagman și Lakomka).

Din numărul total de hibrizi incluși în catalog, numai 14 sunt hibrizi autohtoni, elaborați la Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Secția” (Andrian, Bucium, Ana, HS-04-28 (B), HS 9729 (B), Luceafărul, Florisan (B) și HS 9505 (B)) și de companiile: I.M. „Agros Sem” SRL (Rezon și Acord), CCȘ „Magroselect” (Drofa (SNH 311), Xenia (SNH 300), Oxana, Vitalia) și 109 își au originea în străinătate și anume: 38 – Franța, 25 – România, 21 – Olanda, câte 4 varietăți – Rusia, Serbia, Ucraina, Turcia și Germania, 3 – Ungaria și câte 1 hibrid au originea în Bulgaria și, respectiv, în SUA.

Potrivit sondajului sociologic, în gospodăriile analizate, mai cu seamă în cele din zona de sud a Moldovei (raioanele Cahul, Comrat, Basarabeasca, Leova), se atestă cultivarea a 11 hibrizi, dintre care 9 de import. Majoritatea hibrizilor relevați sunt din România, având ca originatori compania Pioneer (P63LE75; P63LE10), Saaten Union (Paraiso 102 CL) și Institutul de Cercetări pentru Cereale și Plante Tehnice, Fundulea (Performer, Favorit). Alți trei hibrizi (SY Subtil, Opera PR și Arena PR) provin din Olanda, compania Syngenta, unul este originar din Federația Rusă (filiala Don a Institutului de Cercetări în Domeniul Culturilor Oleaginoase din Rusia) și altul din Serbia (Institutul de Pomicultură și Legumicultură din Novi Sad). Doar doi dintre hibrizii semănați pe loturile studiate sunt prezentați de hibrizi locali (Xenia și Drofa), produși de compania CCȘ „Magroselect”.

Cele mai mari suprafețe au fost ocupate de hibridul SY Subtil (NX54116), care a fost semănat pe cca 21% din suprafața totală a câmpurilor analizate, fiind urmat de hibrizii P63LE10 (XF3020) și Paraiso 102 CL cu suprafețe

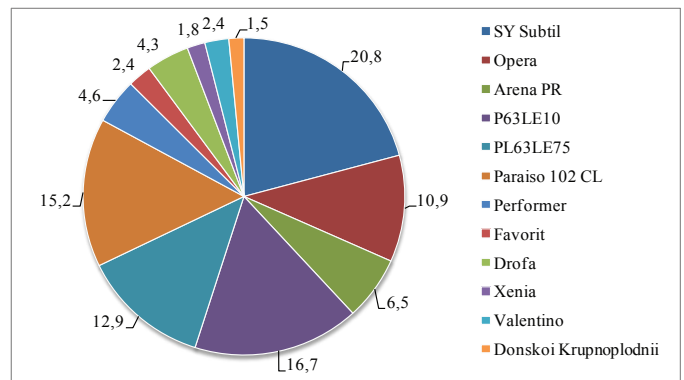
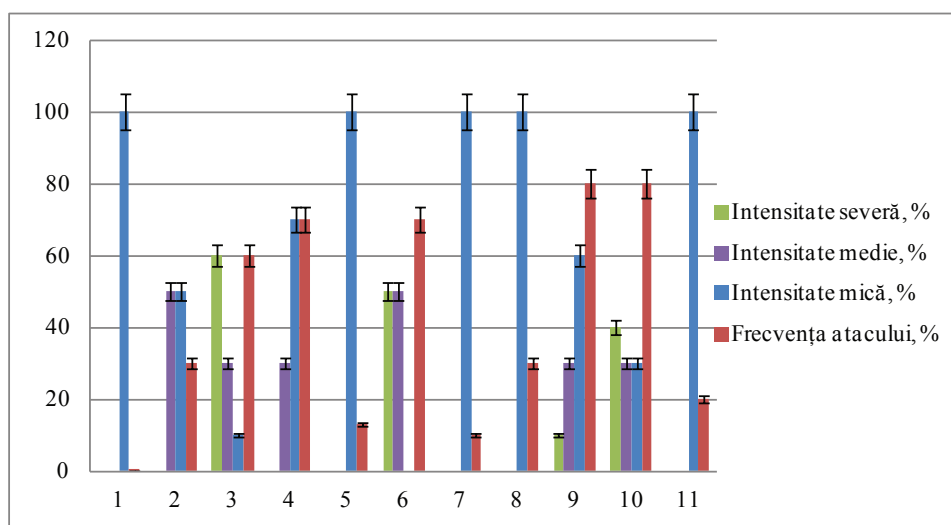


Figura 1. Repartizarea hibrizilor pe suprafețele analizate

de cca 16% și Opera PR, P63LE75 cu 11 și, respectiv, 13% din suprafața totală. Ceilalți hibrizi detectați pe terenurile analizate au ocupat suprafețe mai mici, reprezentând 1,5-6,4% din suprafața totală (figura 1).

Hibrizii SY Subtil și P63LE10 au fost utilizați pe suprafețe mari, în special, la Cahul și Comrat. Paraiso 102 CL a fost semănat cu preponderență la Basarabeasca și Leova, iar în raza localităților zonei de centru accentul a fost plasat pe hibrizii autohtoni (Drofa (SNH 311) și Xenia (SNH 300), obținuți și omologați de CCȘ „Magroselect”, ocupând 6,1% din suprafața analizată, cea mai mare cotă aparținând hibridului Drofa.

Studiul interdependenței hibrid – gradul de atac cu *Orobanche cumana* Wallr., în condiții naturale de câmp denotă faptul că unul dintre hibrizii depistați pe loturile analizate este rezistent, trei toleranți, în restul cazurilor atestându-se susceptibilitatea și susceptibilitatea sporită a hibrizilor față de infecție (figura 2). Forma hibridă de origine olandeză, Arena PR, culti-



Legendă: 1 – Arena PR (Drăgănești, Sângerei); 2 – Drofa (SNH 311) (Chișinău); 3 – Paraiso 102 CL (Carabetovca, Basarabeasca); 4 – Paraiso 102 CL (Cazangic, Leova, I); 5 – Paraiso 102 CL (Cazangic, Leova, II); 6 – SY Subtil (Svetlâi, Comrat); 7 – SY Subtil (Alexanderfeld, Cahul); 8 – Opera PR (Alexanderfeld, Cahul); 9 – Performer (Manta, Cahul); 10 – P63LE75 (Slobozia Mare, Cahul); 11 – P63LE10 (Beșalma, Comrat)

Figura 2. Frecvența și intensitatea atacului cu lupoaie a diferitor hibrizi de floarea-soarelui

vată în localitatea Drăgănești, Sângerei, a manifestat rezistență maximă la lupoai, frecvența atacului constituind 0,2%.

Hibridii SY Subtyl, Paraiso 102 CL și P63 LE10 cultivați în gospodării din Svetlâi, Comrat, Cazangic, Leova și respectiv Beșalma, Comrat au prezentat un grad de atac cuprins în limitele de 10-20%, clasificându-se la hibridi toleranți, fiind urmați de Drofa și Opera PR cu o frecvență a atacului de 30%.

Din totalul suprafețelor însămânțate cu floarea-soarelui, hibridii Performer și P63LE75, utilizați în localitatea Manta și Slobozia Mare din Cahul, denotă un nivel exagerat de infectare cu lupoai ce constituie 80 la sută din totalitatea plantelor de pe parcela studiată.

De remarcat că hibridii reacționează diferit la infecția cu lupoai în funcție de amplasare, gradul de atac variind chiar și în cazul a două gospodării din aceeași comună. Astfel, rezultate absolut contradictorii (frecvența atacului de 13 și 70%) au fost obținute în cazul hibridului Paraiso 102 CL cultivat pe două loturi din comuna Cazangic, Leova. O formă diferențiată a sensibilității la contagiarea cu *Orobanche cumana* este prezentată în cazul hibridului olandez Subtyl cultivat la Cahul, Alexanderfeld, unde se atestă 70% de plante afectate, intensitatea atacului fiind preponderent severă și medie. În localitatea Svetlâi, raionul Comrat, atacul hibridului cu germeni de lupoai a fost de intensitate mică, frecvența atacului constituind doar 10%.

Cea mai înaltă intensitate a atacului a fost observată în câmpurile din Carabetovca, Basarabeasca; Alexanderfeld și Slobozia Mare, Cahul, cultivate cu Paraiso 102 CL, SY Subtyl și P63LE75, corespunzător, cca 40-60% din totalul de plante infectate prezentând mai mult de 10 noduli de lupoai.

Reacția distinctă a hibridilor de floarea-soarelui din diferite localități la atacul cu *Orobanche* poate fi rezultatul influenței multitudinii de factori (compoziția solului, condiții climaterice, asolament ș.a.) ce amplifică sau diminuează răspândirea și manifestarea infecției, dar și prezența diferitor rase ale parazitului cu agresivitate variată [1, 14]. Studii analogice, realizate în condiții de câmp pe modelul a 42 de hibridi cultivați în diferite regiuni din Turcia, permit a presupune apariția de noi rase sau subrase de *Orobanche cumana* [9].

Dependența dintre rotația în timp și gradul de infectare

Importanța rotației culturilor este bine cunoscută datorită mai multor aspecte benefice, precum: ameliorarea proprietăților fizice ale solului și îmbogățirea cu

substanțe minerale, combaterea buruienilor, bolilor și dăunătorilor etc. [15].

Din cauza răspândirii rapide a lupoai și dificultăților de combatere a patogenului, semințele căruia își păstrează puterea de germinare în sol timp de 8-10 ani, se sugerează organizarea unor succesiuni de culturi ce nu servesc drept gazdă pentru fanerogama parazită *O. cumana* [7] și revenirea florii-soarelui în teren minim la patru ani [12].

Conform rezultatelor obținute din 27 de gospodării, doar în 9 asociații agricole, inclusiv în 5 din partea centrală a Moldovei (Frăsinești, Nisporeni; Floreni, Anenii Noi; Costuleni, Ungheni; or. Chișinău; Rassvet, Strășeni) și patru din sud (Crihana Veche, Cahul – 2 gospodării; Chirsova și Svetlâi, Comrat), floarea-soarelui s-a cultivat în conformitate cu cerințele privind asolamentul culturilor, adică s-a reîntors pe același teren nu mai degrabă de șase ani. Rezultatele denotă faptul că utilizarea eficientă și programată a culturii florii-soarelui într-un asolament bine organizat, diminuează numărul de plante afectate de *Orobanche*, care în majoritatea gospodăriilor (A1, C8, C9, U1, S3 și C2) variază între 3-15%, excepție constituind doar gospodăriile C3, C6 și N1 cu o frecvență a atacului de 30-50%. De remarcat că practic în toate cazurile enunțate intensitatea atacului este mică, numărul lăstarilor de lupoai la o plantă infectată fiind minimal (tabelul 3).

Odată cu restabilirea plantației de floarea-soarelui peste 4-5 ani, tendință observată în cca 50% din gospodăriile analizate, în special cele din zona de sud (B1, B2, C1, C4, C5, C7, O1, H1, H3, L1, L2, T2, T3 și S2), valoarea medie a numărului de plante afectate de lupoai constituie 35,6%. Din gospodăriile menționate doar cinci au prezentat un grad de atac de 10%, două – de 20-30%, iar în celelalte gospodării (ca exemplu – L1, B1, C4 și C5) aceste valori reprezintă 50% sau depășesc cu mult nivelul dat.

Gospodăriile țărănești în care floarea-soarelui a fost restabilită pe același teren peste 1-2 ani (H2, L3 și S1) atestă rezultate paradoxale, plantele afectate de *Orobanche* constituind maxim 5%. În gospodăria S1 acest indice este de doar 0,2% din plantele studiate.

S-a constatat că au fost grav afectate preponderent câmpurile unde nu s-au respectat condițiile rotației culturilor agricole. În gospodăriile unde acestea au fost luate în calcul, rata invaziei cu lupoai scade considerabil, fiind de 5%-10%.

Tabelul 3

Efectul rotației culturilor asupra atacului florii-soarelui cu *Orobanche cumana*

Localitate	Notarea convențională a gospodăriilor	Ultimul an de cultivare a florii-soarelui	Cultura premergător	Cultura antepremergător	Intensitatea atacului, %			Frecvența infecției %
					>10	5-10	1-4	
Floreni, Anenii Noi	A1	2008	grâu	porumb	-	-	100	3
Carabetovca, Basarabeasca	B1	2010	grâu	porumb	70	30	-	100
Basarabeasca, Carabetovca	B2	2009	grâu	grâu	60	30	10	60
Alexanderfeld, Cahul	C1	2010	grâu	mazăre	50	50	-	70
Sl. Mare, Cahul	C5	2010	grâu	grâu	40	30	30	80
Beșalma, Comrat	C7	2010	grâu	mei	-	-	100	20
Chirsova, Comrat	C8	2005	grâu	porumb	-	-	100	10
Svetlâi, Comrat	C9	2003	grâu	grâu	-	-	100	10
Brânzenii Noi, Telenești	T1	2011	grâu	cereale	30	20	50	25
Frăsinești, Nisporeni	N1	2008	cereale	porumb	-	-	100	50
Ciocâlteni, Orhei	O1	2010	cereale	soia	8	17	75	40
Drăgănești, Sângerei	S1	2012	cereale	floarea-soarelui	-	-	100	0,2
Căzănești, Telenești	T2	2010	cereale	soia	1	15	84	10
Costuleni, Ungheni	U1	2002	cereale	grâu	-	-	100	15
Chișinău	C6	2006	orz	soia	-	50	50	30
Rassvet, Strășeni	S3	2000	orz	porumb	-	-	100	10
Crihana Veche, Cahul	C2	2004	porumb	grâu	-	-	50	5
Manta, Cahul	C4	2009	porumb	grâu	10	30	60	80
Buțeni, Hâncești	H1	2009	porumb	grâu	5	20	75	30
Fundul-Galbenei, Hâncești	H2	2012	porumb	floarea-soarelui	-	-	100	5
Cazangic, Leova	L1	2009	porumb	cereale	-	30	70	70
Cazangic, Leova	L2	2009	porumb	cereale	-	-	100	13
Verejeni, Telenești	T3	2009	porumb	orz	-	20	80	10
Crihana Veche, Cahul	C3	2008	mălai	grâu	-	-	100	30
Sărata Mereșeni, Hâncești	H3	2009	mălai	orz	-	-	100	10
Iarmaclia, Stefan Vodă	S2	2010	mălai	orz	-	20	80	10
Gura Galbenei, Leova	L3	2013	floarea-soarelui	porumb	100	-	-	2

Dependența dintre succesiunea culturilor și gradul de infectare

Un alt aspect al cercetărilor a constituit evaluarea importanței predecesorilor culturii de floarea-soarelui și stabilirea interdependenței dintre aceștia și intensitatea atacului plantațiilor cu lupoaie.

În conformitate cu afirmațiile savantului B. Boincean, utilizarea unei game cât mai variate de culturi în asolament limitează diversitatea și ponderea organismelor patogene din sol, dezvoltarea acestora fiind facilitată în condiții de monocultură sau în cadrul unui asolament cu specializare îngustă [15].

De obicei, floarea-soarelui se cultivă în rotații de 5-6 ani, în cadrul asolamentelor cerealiere (după grâu și porumb), sau asolamentelor ce includ leguminoase ca antepremergători [11]. Sondajul sociologic prezintă premergătorii și antepremergătorii utilizați în asolamentele florii-soarelui și gradul de infectare cu lupoaie (tabelul 3).

În baza studiilor realizate se constată că din 27 de terenuri cultivate cu floarea-soarelui, de cele mai multe ori în calitate de premergători și antepremergători au servit grâul sau porumbul, ceea ce subscie regulilor unui asolament corect. În majoritatea cazurilor, drept premergător a servit grâul de toamnă, ceea ce constituie 37% din totalul gospodăriilor analizate. Nivelul de infectare a plantelor diferă într-un spectru larg de la 3% (Floreni, Anenii Noi) la 80%-100% de plante afectate în localitățile Slobozia Mare, Cahul și Carabetovca, Basarabeasca, respectiv. Porumbul a servit în calitate de premergător al florii-soarelui în 33 la sută din gospodăriile studiate, raportul plantelor infectate cu *Orobanche* variind de la 5% la 80%.

Antepremergătorii, culturi folosite în asolament înaintea premergătorilor, sunt utilizați diferențiat și sunt foarte variați. Cel mai des în postură de antepremergător au servit cerealele, în special grâul cu 29,6% din gospodării, prevalând procentual asupra porumbului, care constituie 18,5 din cota parte. Frecvența atacului cu lupoaie în cazul antepremergătorilor susnumiți constituie valori plasate între 5% și 80%.

În gospodăriile care nu au respectat condițiile și legitățile organizării asolamentului, floarea-soarelui fiind restabilită pe același teren peste 1-2 ani (H2, L3 și S1), drept premergători servind grâul și floarea-soarelui, iar în calitate de antepremergători în două din trei gospodării fiind floarea-soarelui, se atestă un nivel redus al infecției cu lupoaie (5%). Pentru etapele ulterioare de cercetare sunt planificate analize ale diferitor genotipuri de floarea-soarelui, populații de lupoaie, probe de sol, cu implicarea tehnicilor de biologie moleculară, metodelor biochimice care, posibil, vor oferi unele explicații ale datelor obținute prin observații în câmp.

Din totalitatea gospodăriilor analizate, frecvența minimă de atac cu *Orobanche cumana* (3-13%) se constată pe loturile T3, L2, S2, H3, C2, S3, C9, A1 și C8, unde sunt respectate condițiile rotației culturilor agricole, floarea-soarelui fiind cultivată în asolamente raționale după porumb și grâu, minim la un interval de 4 ani.

CONCLUZII

1. Infecția cu lupoaie este răspândită preferențial în partea centrală și sudică a Moldovei, formele întâlnite în regiunile date caracterizându-se printr-o agresivitate sporită.

2. S-a stabilit reacția distinctă a hibrizilor de floarea-soarelui cultivați în diferite localități la infecția naturală cu *Orobanche cumana*. Cei mai sensibili hibrizi s-au dovedit a fi Performer și P63LE75, cu 80% plante infectate, iar cel mai rezistent Arena PR, cota parte a plantelor infectate fiind de 0,2%.

3. Utilizarea eficientă și programată a culturii florii-soarelui într-un asolament bine organizat (folosirea în calitate de premergători a porumbului și grâului, cu o revenire pe același teren minim la un interval de 4 ani) diminuează numărul de plante afectate de *Orobanche*, care în majoritatea gospodăriilor variază procentual între 3-15%. De remarcat că practic în toate cazurile enunțate intensitatea atacului este mică, numărul lăstarilor de lupoaie la o plantă infectată fiind minimal.

BIBLIOGRAFIE

1. Arhiva Națională a Republicii Moldova. Fond 3, inv. 2, d. 376.
2. Boincean B. Asolamentul – veriga centrală în agricultura ecologică. În: Tezele conferinței jubiliare consacrate celor 50 de ani de activitate a ICCC „Selecția”. Bălți, 1994, p. 54-55.
3. Boincean B. Productivitatea culturilor de câmp în asolament și în cultura permanentă. În: Universitatea Agrară de Stat din Moldova: Lucrările științifice, 2003, vol. 12, p. 100-102.
4. Catalogul soiurilor de plante pentru anul 2014, Chișinău, 2014, http://www.maia.gov.md/public/files/DOC/Catalog_2014.pdf (vizitat 30.09.2015)
5. Duca M. Historical Aspects of Sunflower Researches in the Republic of Moldova. In: Helia, 2015, vol. 38 (62), p. 79-93.
6. Duca M., Glijin A. The broomrape effect on some physical and mechanical properties of sunflower seeds. In: Scientific Annals of „Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Section II A, Vegetal Biology. 2013, vol. 59(2), p. 75-83.
7. Habimana S., Nduwumuremyi A., Chinama J.D. Management of *Orobanche* in field crops- A review. In: Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 2014, 14(1), p. 43-62.

8. Heffer-Link V., Johnson K.B. White Mold. In: White mold. The Plant Health Instructor. DOI: 10.1094/PHI-I-2007-0809-01. <http://www.apsnet.org> (vizitat 25.09.2015).

9. Kaya Y., Evcı G., Pekcan V., Gucer T. Determining new broomrape-infested areas, resistant lines and hybrids in Trakya region of Turkey. In: *Helia*, 2004, vol. 27, p. 211-218.

10. Lazureanu A. Asolamentul (rotația culturilor). În: *Ferma* nr. 5(31), 2004. <http://www.revista-ferma.ro/autori-aurel-lazureanu/asolamentul-rotatia-culturilor.html> (vizitat 30.09.2015)

11. Sin G., Botea M., Drăgan L. Some aspects of sunflower crop management in Romania. In: Proceedings of 17th International Sunflower Conference, Córdoba, Spain, 2008, p. 329-332.

12. Toma S. Asolamentul – element cheie în managementul tehnologic al exploatației agricole. În: *Revista Fermierului*, 2011. <http://www.revistafermierului.ro/cultura-mare/asolamentul-element-cheie-in-managementul-tehnologic-al-exploatației-agricole-2711.html> (vizitat 20.09.2015).

13. Vrânceanu A.V. Floarea-soarelui hibridă (Hybrid Sunflower). București: Ceres, 2000. p. 455-456.

14. Vronschih M., Boincean B., Buciuceanu M. Floarea-soarelui: (îndrumar), Chișinău, 2002. 48 p.

15. Боинчан Б. Северооборот и урожайность полевых культур на чернозёмных почвах Молдавии. In: Севооборот в современном земледелии. Сборник докладов Международной научной конференции. Москва: Издательство МСХА, 2004, с. 43-49.

16. Доспехов Б. Планирование полевого опыта и статистическая обработка данных. Москва: Колос, 1985, с. 192-196.

17. Записки Бессарабского областного Статистического комитета. Том 2. Изданный под редакцией д. Члена комитета А.Н. Егунова. Кишинев, 1867, с. 156.

18. Записки Бессарабского областного Статистического комитета. Том 3. Изданный под редакцией А.Н. Егунова. Кишинев, 1868, с. 181.



Ilie Bogdesco. *Familie*, 1964