

EVALUAREA POTENȚIALULUI PATOGENIC ÎN COMBINAȚIILE HIBRIDE F₁ DE TOMATE

SÎROMEATNICOV Iulia*, COTENCO Eugenia**, PALADI Dana***

Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al USM,

Chișinău, Republica Moldova

*<https://orcid.org/0000-0001-7780-083X>,

**<https://orcid.org/0000-0003-0603-3404>,

***<https://orcid.org/0009-0005-2123-3393>,

e-mail: iulia.siromeatnicov@igfpp.md

Summary. In the current paper is presented the pathogen depending on its nature, the character of appearance and spread to tomato plants. Climatic conditions during the growing season were relatively unfavorable for primary description and evolution dynamic manifestation and extension of the disease that affected some reproductive organs with phytopathological impact. Evaluation of complex research in field conditions, on characterization and evaluation of plant genetic resources by using various methods of improving the pathogenic form, the tobacco mosaic virus has demonstrated an increase in disease compared to parental forms and a decrease compared to F₁ hybrid combinations.

Keywords: *Solanum lycopersicum tomato, hybrids, resistance, pathogens.*

Introducere. Tomatele sunt afectate de numeroase maladii și deseori, în condițiile climaterice din țară, fiind cauzate pagube de mana (*Phytophthora infestans*), septorioză (*Septoria lycopersici* Speg.), pătarea brună a frunzelor (*Cladosporium fulvum* Cooke) și virusuri [2, 3, 4, 8]. La cultura tomatelor există o variabilitate destul de extinsă în comportarea acestora la atacul principalelor maladii, care permite identificarea potențialilor genitori pentru crearea formelor noi rezistente. Principalele surse de gene pentru rezistența la boli sunt constituite de speciile înrudite cu *Solanum Lycopersicon*. În acest scop, se poate apela la unele forme ale speciei *Lycopersicon peruvianum* var *dentatum*, rezistente la mană, pătarea brună și mozaicul tutunului.

De asemenea, unele forme ale speciei *Lycopersicon hirsutum* var *glabratum* sunt foarte rezistente sau chiar imune, la bolile frunzelor și unele viroze, printre care VMT (virusul mozaicului tutunului), iar specia

Lycopersicon pimpinellifolium este rezistentă la fuzarioză. În procesul de ameliorare a tomatelor au fost obținute numeroase informații, privind ereditatea rezistenței la boli [5, 7, 9, 12]. Încă în anul 1937, Langford a constatat, că rezistența la pătarea brună a frunzelor este determinată de trei gene majore notate Stirling Castle (Cf₁), Vetomold (Cf₂), V-121 (Cf₃). Ulterior, o parte din soiurile considerate inițial rezistente, ce dețin genele respective transferate de la specia *Lycopersicon pimpinellifolium*, (Cf₁, Cf₂, Cf₃), Vulcan, Single Cross, Tuckers' Forcing, Manalucie etc. s-au dovedit a fi atacate de diferite rase ale patogenului *Cladosporium fulvum* [8,11,13,14].

Analiza literaturii de specialitate și inventarierea posibilităților de luptă biologică cu bolile la 37 culturi agricole a demonstrat, că există modalități de intervenție directă cu mijloace biologice împotriva patogenilor. Preimunizarea plantelor cu ajutorul unor tulpini de virusuri atenuate sau natural slab virulent permite reducerea atacului patogenului virulent. Tulpina de VMT atenuat, aplicată la tomatele de solarii, oferă o protecție înaltă față de tulpinile virulente ale aceluiași virus [1].

Analiza din punct de vedere genetic, a rezistenței culturilor agricole la boli este deosebit de importantă, deoarece permite cunoașterea mai profundă a fenomenului, ceea ce determină utilizarea eficientă a mecanismelor acestuia în protecția față de patogeni [15,16]. Pentru a ne bucura de prezența plantelor sănătoase, trebuie să acordăm o atenție deosebită îngrijirii și protejării plantelor. Acest lucru îl putem face doar atunci când cunoaștem mai detaliat multiplele modificări care au loc în interiorul, dar și la exteriorul plantei în timpul atacului patogenului sau patogenilor asupra plantei în procesul de patogeneză. Reieșind din cele expuse, scopul investigațiilor este determinarea potențialului patogen la cultura tomatelor.

Materiale și metode. Investigațiile științifice s-au realizat în condiții de laborator, laboratorul Genetica rezistenței plantelor și pe lotul experimental al IGFP. În calitate de material inițial biologic vegetal în studiu s-au utilizat 15 combinații hibride F₁ inter – și intraspecifice obținute în baza hibridărilor distanțe și cultura in vitro, 5 forme parentale P₁, P₂. Genotipurile incluse în studiu au fost semănate în seră și plantate în câmp în pepiniera de hibridi. Pentru cercetări comparative s-au cultivat 5 forme parentale maternel și patern. Schema semănatului în seră: 7 x 10 cm, schema plantării în câmp: (90 x 50) x 35cm distanța între plante, în rânduri de 5 m, câte 30 plante la fiecare variantă. Amplasarea parcelelor experimentale s-au montat randomizat, constituite cu

câte 3 variante în 3 repetiții. Mostrele menționate s-au evaluat după un complex de caractere de interes. Pentru determinarea bolilor și agenților patogeni s-au utilizat determinatoare fitopatologice [6]. S-a efectuat descrierea vizuală a patogenilor (virusul mozaic al tutunului) atestat la plantele de tomate. Pentru confirmarea gradului de atac cu boli în cercetările investigate s-a utilizat scara constituită din 5 clase de note, a unor anumite simptome specifice corespunzătoare fiecărei maladii pe tulpină, frunze, inflorescențe și fructe cu valori procentuale a intensității și extensivității: 0 – simptomele vizibile lipsesc; I – suprafața afectată constituie până la 10 %; II – suprafața afectată constituie 10–25%; III – suprafața afectată constituie 25–50%; IV – mai mult de 50 % din suprafața frunzei, tulpinii sau a fructului afectat. Rezultatele obținute au fost prelucrate statistic în medie pentru trei repetări. Analiza statistică s-a realizat conform pachetelor de programe Statgraphics Plus 5.0.

Rezultate și discuții. În lucrare sunt prezentate datele investigațiilor, privind evaluarea agentului patogen virusul mozaicului tutunului în funcție de natură, caracterul apariției și răspândirii la plantele de tomate. Condițiile pedoclimatice ale anului (2020) au fost nefavorabile pentru realizarea descrierii primare și evoluției dinamice de manifestare și extindere a maladii ce au afectat unele organe reproductive etc.

Primul semn al infecției este evident prin decolorarea slabă a nervurilor, apariția petelor de decolorare la frunzele tinere și prezența simptomului de mozaic al frunzei. Petele se extind cu timpul, cuprind întreg limbul, iar într-un stadiu mai avansat țesuturile se necrozează în dreptul acestora. Plantele bolnave au frunzele slab dezvoltate, datorită axului foliar mult scurtat și curbat în jos sau în spirală. Culoarea frunzelor atacate este verde-mat, iar foliolele prezintă pe margini sau în apropierea nervurilor pete clorotice cu aspect mozaicat. În unele cazuri parenchimul foliar se reduce până în apropierea nervurii principale, luând aspectul unei frunze de ferigă. Plantele mozaicate sunt mai puțin dezvoltate decât cele sănătoase.

Cunoscând aceste elemente se poate prognoza atacul și prognozarea tratamentelor recomandate pentru combaterea patogenului respectiv.

După cum rezultă datele statistice experimentale prezentate în tabelul 1, privind observațiile pe cale vizuală a simptomaticeii, se atestă modificări ce pot fi confirmate din observările fenologice de apariție și dezvoltare a maladiilor pe lotul experimental, ceea ce s-a demonstrat, că combinațiile hibride F₁ din totalul mediu a 18,9 plante cultivate pe trei repetări au fost afectate 15,6 plante, ceea ce

constituie 83,9%. Pentru formele parentale valorile medii a 28,2 plante cultivate au fost afectate 23,3 plante, procentul plantelor afectate de virusul mozaicului tutunului a constituit 88,5%. Cercetările complexe în condiții de câmp, privind caracterizarea și evaluarea resurselor genetice vegetale prin utilizarea diferitelor metode de ameliorare pentru analiza formelor patogene a virusului mozaic al tutunului au demonstrat o majorare a acțiunii maladiei față de formele parentale și o diminuare comparativ cu descendențele combinațiilor hibride F₁. Studiul este necesar pentru cunoașterea perioadei declanșării infecțiilor și al evoluției în funcție de condițiile climaterice ale anului.

Tabelul 1. Evaluarea gradului de afectare a plantelor tomate obținute prin cultura de răsaduri plantate la 25.05.2020

Genotipur	Plante luate în studiu		Plante afectate de VTM		% plantelor afectate
	x±m	Cv, %	x±m	Cv, %	
Combinațiile hibride F₁					
F ₁ 148	19,7±0,33	2,93	19,7±0,33	2,93	100,0
F ₁ 150	12,3±0,33	4,68	10,0±0,58	10,0	81,30
F ₁ 165	21,7±0,33	2,66	11,7±0,33	4,95	53,92
F ₁ 166	20,3±0,33	2,84	11,3±0,67	10,19	55,67
F ₁ 167	24,3±0,67	4,74	17,7±1,33	13,07	72,83
F ₁ 176	20,3±0,33	2,84	17,3±0,33	3,30	85,22
F ₁ 177	18,3±0,33	3,15	16,3±0,33	3,53	89,07
F ₁ 178	17,7±0,33	3,27	15,7±0,33	3,68	88,70
F ₁ 180	16,3±0,33	3,53	12,3±0,33	4,68	75,46
F ₁ 182	17,7±0,33	3,27	17,7±0,33	3,27	100,0
F ₁ 183	19,3±0,33	2,99	15,3±0,33	3,76	79,27
F ₁ 184	17,3±0,33	3,33	16,3±0,33	3,53	94,22
F ₁ 185	18,7±0,33	3,9	17,3±0,33	3,33	92,51
F ₁ 186	20,7±0,33	2,79	18,3±0,33	3,15	88,41
F ₁ 190	18,3±0,33	3,15	16,3±0,33	3,53	89,07
Media	18,9±0,34		15,6±0,37		83,4
Formele parentale paterne și materne					
Keckemet	20,3±0,33	2,83	20,3±0,33	2,84	100,0
Novicioc	24,3±0,33	2,37	20,3±0,33	2,84	83,54
Fachel	30,3±0,33	1,90	29,7±0,33	1,95	98,02
Leana	34,3±0,33	1,68	30,3±0,33	1,90	88,34
Sever	21,7±0,33	2,66	15,7±0,33	3,68	72,35
Media	28,2±0,33		23,3±0,33		88,5

Astfel, s-a constatat ca la variantele formelor parentale utilizate în calitate de martor au constituit o majorare procentuală cu 6,22% de atac al maladiei față de combinațiile hibride F₁. Concludem, că frecvența și intensitatea gradului de atac al maladiei la plantele plantate la 25.05.2020 s-a majorat treptat pe parcursul perioadei de vegetație comparativ cu plantele combinațiilor hibride F₁ plantate la 06.06.2020 cu 83,0%, comparativ cu formele parentale a constituit 88,5%.

Este cunoscut faptul, că în ameliorarea tomatelor un interes deosebit îl prezintă genitorii donatori de rezistență complexă la dăunători și boli, temperaturile scăzute, seceta, arșița și alți factori nefavorabili de climă în etapele inițiale ontogenetice.

Valorile rezultatelor experimentale prezentate în tabelul 2 demonstrează, că în câmp în medie pe trei repetări au fost plantate câte 17,7 plante la fiecare variantă, dintre care 5,3 plante au fost afectate de virusul mozaic al tutunului, ceea ce constituie 30,3% plante bolnave. Pentru formele parentale din 29,8 plante au fost afectate 26,7 plante, 89,1% de plante afectate. La formele parentale (paternale și maternale) s-a atestat un procent al plantelor afectate aproximativ de trei ori mai mare comparativ cu descendenții combinațiilor hibride F₁.

Tabelul 2. Evaluarea gradului de afectare a plantelor tomate obținute prin cultura de răsaduri plantate la 06.06.2020

Genotipul	Plante luate în studiu		Plante afectate de VTM		Plante afectate e,%
	x±m	Cv.%	x±m	Cv.%	
Combinațiile hibride F₁					
F ₁ 148	14,3±0,33	4,03	7,3±0,33	7,87	51,05
F ₁ 150	19,3±0,33	2,99	9,0±0,33	6,66	46,63
F ₁ 165	19,3±0,33	2,99	2,7±0,33	21,6	14,00
F ₁ 166	22,4±0,33	2,35	3,8±0,33	20,4	17,00
F ₁ 167	24,3±0,33	2,37	3,7±0,33	15,7	15,23
F ₁ 176	14,3±0,33	4,03	6,3±0,33	9,12	44,06
F ₁ 177	20,0±0,33	2,94	3,0±0,33	21,7	15,00
F ₁ 178	16,0±0,33	3,68	1,3±0,33	43,3	8,12
F ₁ 180	16,0±0,33	3,68	7,0±0,33	8,66	43,75
F ₁ 182	18,3±0,33	3,15	6,3±0,33	9,12	34,43

F ₁ 183	15,0±0,33	3,94	8,0±0,33	12,5	53,33
F ₁ 184	18,0±0,58	5,56	6,3±0,33	9,12	35,00
F ₁ 185	21,3±0,88	7,16	8,7±0,88	17,6	40,85
F ₁ 186	8,0±0,88	8,33	3,0±0,58	33,3	16,67
F ₁ 190	19,3±0,33	2,99	3,7±0,67	31,5	19,17
Media	17,7±0,42		5,3±0,41		30,3%
Formele parentale paterne și materne					
Victorina	14,7±1,20	14,2	12,7±0,33	4,56	86,39
Peto-86	35,5±0,88	4,32	34,3±1,33	6,73	97,17
Fachel	30,3±4,33	24,7	24,7±4,18	29,3	81,52
Elvira	33,7±3,18	16,4	31,3±3,93	21,7	92,88
Novinca	34,7±2,40	12,0	30,3±4,33	24,7	87,32
Media	29,8±2,40		26,7±2,82		89,1%

Concluzii.

1. S-a constatat, că variantele formelor parentale (în calitate de martor) au constituit o majorare procentuală cu 6,22% de atac al maladiei față de combinațiile hibride F₁.
2. Procentul plantelor afectate la formele parentale (paterne și materne) s-a atestat aproximativ de trei ori mai mare comparativ cu combinațiile hibride F₁.
3. S-a constatat, că frecvența și intensitatea gradului de atac al maladiei la plantele plantate pe 25.05.2020 s-a majorat treptat pe parcursul perioadei de vegetație comparativ cu plantele combinațiilor hibride F₁ plantate pe 06.06.2020 cu 83,0 %, comparativ cu formele parentale ce a constituit 88,5%.

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului Programului de Stat 20.80009.5107.03 “Valorificarea eficientă a resurselor genetice vegetale și biotehnologiilor avansate în scopul sporirii adaptabilității plantelor de cultură și schimbările climatice”, finanțat de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare.

Bibliografie

1. Baicu T., Săvescu A., Sisteme de combatere integrată a bolilor și dăunătorilor pe culturi, Ed. Ceres, 1986, 264 p.

2. Baicu T., Șesan T. Fitopatologie agricolă. Editura Ceres, București, 1996, 316 p.
3. Bădărău S. Fitopatologie (generală și agricolă), Chisinau: S. n. Print-Caro" SRL, 2012, 597 p.
4. Bădărău S. Fitopatologia, Chișinău: UASM. 2009. 360 p. ISBN 978-9975-4044-0-2.
5. Bădărău S. Fitopatologia generală. Curs. Ch.: Centrul editorial al UASM, 2010, 100 p.
6. Docea E., Severin V. Ghid pentru recunoașterea și combaterea bolilor plantelor agricole. Ed. CERES, București, 1990, 320 p.
7. Florian V., Oroian I., Puia C., Șerba I. Practicum de Fitopatologie, Editura Poliam Cluj-Napoca, 1992, 174 p.
8. Kerr, E. A., Bailey D. L. Breeding for Resistance to *Cladosporium Fulvum* Cke. in Tomato, Acta Hort., 1966, pp. 145-148
9. Oroian I., Florian V. Ecologia și protecția ecosistemelor. Inst. Agron. București, 2006, 78 p.
10. Paraschivu A. M. Ghid pentru recunoașterea bolilor plantelor și a naturii lor cauzale, EUC, 2004, 236 p. ISBN 973-8043-221-1
11. Paraschivu A. M. Fitopatologie generală, Editura SITECH, Craiova, 2006, 271 p. ISBN 973-746-258-8
12. Pop I.V. Virusurile plantelor și combaterea lor. Ed. CERES, București, 1986, 234 p.
13. Popescu Gh., Tratat de patologia plantelor, Ed. Eurobit, Timișoara, 2005, 416 p.
14. Semencova I.G. Fitopatologia M.: Academia, 2003, 478 p. ISBN 5-7695-1259-8
15. Șesan T. Ciuperci cu importanță practică în combaterea biologică a micozelor plantelor de cultură. Ed. Propagandă Tehnică Agricolă, București, 1986, 218 p.
16. Șesan T., Crișan A. Putregaiul alb al plantelor de cultură *Sclerotinia sclerotiorum* - prevenire și combatere. Ed. CERES, București, 1998, 287 p.