CZU: 635.64:631.527 https://doi.org/10.53040/ppap2023.62

LINII DE PERSPECTIVĂ PENTRU OBȚINEREA SOIURILOR DE TOMATE CU REZISTENȚĂ SPORITĂ LA AGENȚII PATOGENI

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. The investigated researches were oriented towards studying the dynamics of development and evolution of diseases in tomato culture with the assessment of resistance comparative of plants to pathogens visualized in field conditions (*Alternaria* sp.; Stolbur disease mycoplasma and Tomato mosaic virus (TMV). The research results show us that the effects caused by the disease Alternaria sp., in tomato lines cultured by seedlings were contaminated with the percentage value of 68,7%, at the same time for the parental forms cultured by seeds this disease constituted maximum values of 89.1%. The difference between perspective lines and parental forms is 20.4%. The maximum size of the values obtained in parental forms exceeds by 21.6% the outlook lines for the *Stolbur disease mycoplasma.*

Keywords: *Solanum lycopersicum tomato, lines, resistance, pathogens*

Introducere. Bolile infecţioase constituie obiectul permanent de studiu al maladiilor fitopatologice, cunoscând faptul că, bolile la plante permanent au o natură cauzală, deci sunt provocate de un patogen infecţios care trăieşte parazit pe planta gazdă şi respectiv fiziologice sunt cauzate de condiţiile de mediu nefavorabile (factori cauzați de carenţe nutritive sau exces de macro şi microelemente, de apă, arşiţă, secetă, grindină, îngheţ, brumă, substanţe poluante), cum sunt: putregaiurile moi şi cancerul bacterian sau ofilirea bacteriană a tomatelor contaminate de *Xanthomonas campestris pv. campestris, Erwinia* sp. şi *Corynebacterium michiganense* pv. *michiganense* sau *Traheomicozele* produse de specii ale formelor *Fusarium, Verticilium etc*. [1, 2, 3, 4, 7, 8, 9]. În baza analizelor genetice efectuate la două noi surse de rezistenţă, s-a demonstrat, că ereditatea rezistenţei speciei *L. cheesmanii* la

boală este poligenică, iar rezistenţa identificată la specia *L. chilense* pentru prima rasă de *Fusarium* este monogenică, dar pentru rasa trei este poligenică [5]. O contribuție importantă au avut și au la dezvoltarea cunostințelor despre fitopatologie studiul diferitelor categorii de boli ale plantelor de către un șir de cercetători, cum sunt: bacteriozele [17], [13,14,15,16], micoplasmozele [12]. O lucrare de sinteză privind studiile ciupercilor parazite și saprofite a publicat în Romania [6]. Totodată ca surse de gene pentru rezistenţa la unele boli, pot servi soiurile Kirov I., Smorovidnaia, Slivovidnâi, VIR etc. imune la atacul de mană şi cu rezistenţă sporită la viroze [10,11].

Scopul acestei lucrări a fost studiul periodicității distribuției în masă a maladiilor, relația acestora cu principalii predictori ai vremii care determină comportamentul - purtătorilor de micoplasme la tomate.

Materiale şi metode. Investigațiile s-au realizat în condiții de laborator, laboratorul Genetica rezistenței plantelor și pe câmpul experimental al IGFPP. În calitate de material inițial s-au utilizat 10 linii de perspectivă obținute prin intermediul hibridărilor distante și cultura *in vitro* și 5 forme parentale. Genotipurile incluse în studiu au fost semănate în seră și plantate în câmp în pepiniera de concurs a liniilor. Pentru comparare s-au evaluat 5 forme parentale. Schema plantării în câmp: (90 x 50) x 35cm distanța între plante, în rânduri de 5 m^2, câte 30 plante la fiecare variantă. Amplasarea parcelelor experimentale s-au montat randomizat, constituite din 3 variante în 3 repetiții. Pentru determinarea maladiilor şi agenților patogeni s-a utilizat determinatorul fitopatologic. S-a evaluat vizual patogenii (*Alternaria sp., Stolbur disease mycoplasma și virusul mozaic al tutunului VTM*) atestat la plantele de tomate. Pentru confirmarea gradului de atac s-au utilizat criteriile pe scara constituită din 5 clase de note, a unor anumite simptome specifice corespunzătoare fiecărei maladii pe tulpină, frunze, inflorescențe şi fructe cu valori procentuale a intensității şi frecvenței: *0 – simptomele vizibile lipsesc; I – suprafaţa afectată constituie până la 10%; II – suprafaţa afectată constituie 10–25%; III – suprafaţa afectată constituie 25–50%; IV – mai mult de 50% din suprafaţa frunzei, tulpinii sau a fructului contaminat.* **Rezultatele obţinute s-au prelucrat statistic în medie pentru trei repetări.** Analiza statistică s-a realizat conform pachetelor de programe Statgraphics Plus 5.0.

Rezultate și discuții. O importanţă deosebită în cultivarea plantelor legumicole este depistarea maladiilor foliare, care apar consecutiv în dinamica creşterii şi dezvoltării plantelor. În ansamblu, consencinţele gradului de atac al diverselor maladii foliare favorizează grav uscarea prematură a aparatului foliar, soldat cu reducerea procesului de fotosinteză, retardarea creşterii, formarea inflorescenţelor minuscule, în cele din urmă conduce la recolte diminuate. Cercetările au fost orientate în direcția studierii evoluției maladiilor la cultura tomatelor cu aprecierea rezistenței comparative a plantelor la agenții patogeni vizualizați în condiții de câmp (*Alternaria sp.*, *Stolbur disease mycoplasma* și *Tomato mosaic virus* (TMV).

Tabelul 1. Evaluarea maladiilor la liniile de tomate, cultura prin răsaduri

Genotipul	Plante luate în studiu	Plante afectate de Alternarioză	Plante afectate, %	Plante afectate de Stolbur	Plante afectate, %	Plante afectate de VTM	Plante afectate, %
	x±m	x±m		x±m		x±m	
Liniile de tomate							
L. 50	37,7±1,20	31,3±3,18	83,0	2,5±0,33	6,6	-	-
L. 52	37,0±1,15	33,0±2,89	89,20	-	-	-	-
L. 55	15,3±0,33	-	28,10	7,3±0,33	47,7	5,7±0,88	15,8
L. 57	34,7±2,40	4,3±0,33	12,4	12,7±2,33	36,6	4,7±0,58	10,2
L. 63	33,5±0,88	27,3±2,75	81,5	2,0±0,33	6,00	-	-
L. 64	37,3±1,25	29,4±0,88	78,8	2,4±0,33	8,4	-	-
L.72	29,0±1,53	24,7±0,88	84,8	1,7±0,33	5,9	-	-
L.74	30,0±1,45	22,6±0,88	79,3	-	-	3,2±0,33	10,7
L. 83	35,0±2,52	22,3±1,86	63,7	11,5±2,37	22,9	-	-
L. 87	33,0±2,0	28,3±0,88	85,8	3,2±-0,33	8,7	-	-
Media	*32,3±1,47*	*24,8±1,45*	*68,7*	*6,40±0,84*	*17,9*	*4,53±0,60*	*12,2*
Formele parentale							
Victorina	14,7±1,20	12,7±0,33	86,39	-	-	-	-
Peto-86	35,5±0,88	34,3±1,33	97,17	-	-	-	-
Fachel	30,3±4,33	24,7±4,18	81,52	-	-	-	-
Elvira	33,7±3,18	31,3±3,93	92,88	13,3±0,33	39,5	-	-
Novinca prid.	34,7±2,40	30,3±4,33	87,32	-	-	-	-
Media	*29,8±2,40*	*26,7±2,82*	*89,1*	*13,3±0,33*	*39,5*		

Tabelul 2. Evaluarea maladiilor la liniile de tomate, cultura prin semințe

Genotipul	Plante luate în studiu	Plante afectate de Alternarioză	Plante afectate, %	Plante afectate de Stolbur	Plan-te afecta te,%	Plante afectate de VTM	Plante afectate, %
	x±m	x±m		x±m		x±m	
Liniile de tomate							
L. 50	35,4±1,47	10,3±0,88	29,1	2,1 ±0,33	5,9	-	-
L. 52	35,9±1,45	13,8±0,88	38,4	2,5±0,33	7,9	-	-
L. 55	39,7±0,88	10,3±1,5	25,9	2,3±0,33	5,80	5,7±0,88	14,,4
L. 57	36,4±0,88	11,4±1,45	31,3	2,0±0,33	9,5	-	-
L. 63	33,0±0,58	14,0±3,2	42,4	2,3±0,33	7,0	-	-
L. 64	36,0±1,15	10,6±1,52	29,4	10,3±0,88	28,0	-	-
L. 72	38,0±2,0	15,7±0,30	41,3	3,3±0,90	8,8	-	-
L. 74	19,0±1,53	6,7±0,88	35,3	2,7±0,33	14,2	-	-
L. 83	35,0±2,52	9,3±0,33	26,6	11,3±0,88	22,3	-	-
L. 87	27,3±0,33	10,3±0,30	37,7	10,3±0,33	50,7	-	-
Media	*32,9±1,28*	*11,24±1,12*	*33,7*	*4,91±0,50*	*16,0*	*5,7±0,88*	*14,4*
Formele parentale							
Victorina	34,7±0,67	9,3±0,33	26,80	16,7±0,88	48,13	-	-
Peto-86	35,3±0,33	11,7±0,9	33,14	17,3±1,3	49,0	-	-
Fachel	35,0±1,0	19,3±0,33	55,1	12,3±0,33	35,1	-	-
Elvira	39,0±0,58	14,0±2,1	38,90	12,0±0,58	31,0	-	-
Novinca prid.	34,0±0,58	11,3±1,3	33,23	14,3±0,88	42,1	-	-
Media	*35,6±0,63*	*13,12±1,0*	*37,4*	*14,5±0,79*	*36,9*	-	-

Rezultatele cercetărilor realizate indică următoarele efecte cauzate de maladia *Alternaria sp.,* la liniile de tomate cultura prin răsad din volumul total de plante 32,3 au fost contaminate 24,8 plante cu valoarea procentuală de 68,7%, totodată pentru formele parentale cultura prin semințe indicii acestei maladii au atins valori maximale comparativ cu liniile studiate 89,1%. Diferența dintre liniile de perspecivă și formele parentale este de 20,4%. Mărimea maximă a valorilor obținute la formele parentale depășește cu 21,6% liniile de perspectivă la maladia *Stolbur disease mycoplasma.* Ca urmare a observațiilor vizuale și analizei literaturii științifice referitoare la sistemul de prognoză a stolburului de tomate, s-a ajuns la concluzia că prognoza pe termen lung a bolilor focale naturale este diferită calitativ de prognoza bolilor care nu sunt asociate cu focarele naturale de infecție.

Complexitatea dezvoltării tuturor tipurilor de previziuni pentru o eventuală epifitotie a stolburului la tomate constă și în faptul că agentul patogen (micoplasma) poate exista în focarul natural timp nelimitat în condițiile în care numărul speciilor de rezervă de infecție (buruieni și ierburi sălbatice) sunt găsite în câmp nelimitat. Nocivitatea stolburului este de a reduce randamentul fructelor cu 40-80% sau mai mult. La plantele grav afectate, florile sunt sterile și prin urmare, nu leagă. Dacă se formează fructe, acestea sunt lignificate, cu gust slab (conținutul de zahăr este redus din cauza aciditătii crescute). Semințele obținute din fructele bolnave sunt slabe, cu germinație scăzută. În acest sens, este relevantă optimizarea cultivării tomatelor pentru a reduce nocivitatea stolburului. Focarul principal al contaminării tomatelor sunt dăunătorii gândacul de Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*) şi musculiţa albă de seră (*Trialeurodes vaporariorum*), cicadele, acarieni și afidele, care pot fi combătuţi prin tratamente fitosanitare cu diferite insecticide sistemice.

În cadrul liniilor de tomate există o variabilitate destul de largă pentru comportarea lor la atacul principalelor boli, care permit identificarea unor potenţiali genitori pentru crearea unor noi forme rezistente. Principalele surse de gene pentru rezistenţa la boli sunt constituite de speciile înrudite cu L. esculentum. Există şi virusuri care pot infecta plantele fără să producă simptome vizibile, acestea fiind denumite virusuri latente. Alteori, simptomele apar şi evoluează foarte repede şi se poate observa, în curând după infecţie, moartea plantei. Evoluţia simptomelor la cele mai multe boli virotice este lentă şi intensitatea lor creşte progresiv. Leziunile locale apar mai frecvent la infecţiile artificiale şi se manifestă prin pete clorotice sau necrotice. Virusul mosaic al tutunului s-a manifestat prin valori mai mici la tomatele plantate prin răsaduri comparativ cu cele semănate direct în câmp după simptomele: pete pe frunze, formă şi mărimea variabilă la frunze, de culoare galbenă sau galbenă verzuie. Pătările inelare se exteriorizează prin pete de formă neclară, clorotice sau necrotice, pe frunze, dar şi pe fructe sau tulpini. Adesea aceste simptome tind să dispară, deşi virusul nu dispare.

Concluzii:

1. Liniile de tomate, cultura prin răsad, au fost contaminate de *Alternaria sp.* circa 68,7%, iar formele parentale, cultura prin semințe, contaminarea a atins valori maxime (89,1%) comparativ cu liniile cultivate prin răsaduri. Diferența dintre liniile de perspecivă și formele parentale este de 20,4%.

2. Mărimea maximă a valorilor obținute la formele parentale depășește cu 21,6% liniile de perspectivă la maladia *Stolbur disease mycoplasma.*
3. În cadrul liniilor de tomate există o variabilitate destul de vastă pentru comportarea lor la atacul principalelor boli, care permit identificarea unor potenţiali genitori pentru crearea unor noi forme rezistente.
4. Mozaicul tutunului s-a manifestat prin valori mai scăzute la tomatele obținute prin răsaduri comparativ cu cele semănate direct în câmp.

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. Agrios N. George-2005-Plant pathology, lsevier Academic Press, Amsterdam, pp. 26-27, 398-401.
2. Bădărău S. Fitopatologia Chişinău: UASM. 2009. 360 p. ISBN 978-9975-4044-0-2.
3. Bădărău S. Fitopatologia generală. Curs. Ch.: Centrul editorial al UASM, 2010, 100 p.
4. Bădărau S. Fitopatologie (generala si agricola). Chisinau: S. n. Print-Caro" SRL, 2012, 597 p.
5. Bonnema G. Fusarium Resistance in Tomato, www. dpw.wau.nl/ pv/res Htm, 2000, 397 p.
6. Bontea V. Ciuperci parazite și saprofite volumul 1 și 2. Academia R.P.P.B ed. București, 1985-1986. vol I (586 p), vol II (469 p).
7. Iacob Viorica Fitopatologie - Ed. "Ion Ionescu de la Brad" Iaşi, 2003, 198 p.
8. Iacob Viorica, Hatman M., Ulea E., Puiu I. Fitopatologie horticolă, Editura Ion Ionescu de la Brad, Iaşi, 2000, 156 p.
9. Iacob V. Bolile plantelor cultivate-prevenire şi combatere. Ed."Ion Ionescu de la Brad",Iaşi, 2008,400p.
10. Neagu M., Ameliorarea plantelor horticole, Ed. Ceres, Bucureşti, 1975, 485 p.
11. Paraschivu A. M. Fitopatologie generală, Editura SITECH, Craiova, 2006, 271p.

12. Ploaie P. and Maramorosch K. Electron microscopic demonstration of particles resembling Mycoplasma or psittacosis-lymphogranuloma-trachoma group in plants infected with European Yellows-type diseases, Phytopathol. **59**, 1969, pp.536–544
13. Pop I. Data on the epidemiology and control of grapevine yellow mosaic virus. Lucr. Prof. I. Kovachewsky, 7-12 Mai Sofia, 1984, pp.35-41.
14. Pop I. Tomato spotted wilt virus. 22-nd Ann. Newsl. ISHS, VVWG (for 1993), p. 35
15. 15.Pop I. Behaviour of some tomato varieties to tomato spotted wilt virus. 8-th Conf. On Virus Diseases of Vegetables, 9-15 Iuly, Praga, 1994, p.183-187.
16. Pop I. Tomato spotted wilt virus in tomato; outbreak of a yellow type disease in greenhouse lettuce crops. 24-th Ann. Newsl. ISHS (for 1995), 1996, p. 33-34.
17. Severin V., Dejeu L. Bolile şi dăunătorii viţei de vie - prevenire şi combatere, Ed. Ceres, Bucureşti, 1994, 122 p.