



HAL
open science

Le virus de la mosaïque du tabac chez le piment I. - Apparition en France du pathotype P1-2

Kahsay Gebre Selassie, Robert Dumas de Vaultx, Georges Marchoux, Edmond
Pochard

► **To cite this version:**

Kahsay Gebre Selassie, Robert Dumas de Vaultx, Georges Marchoux, Edmond Pochard. Le virus de la mosaïque du tabac chez le piment I. - Apparition en France du pathotype P1-2. *Agronomie*, 1981, 1 (10), pp.853-858. hal-00884204

HAL Id: hal-00884204

<https://hal.science/hal-00884204>

Submitted on 11 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Le virus de la mosaïque du tabac chez le piment

I. – Apparition en France du pathotype P¹⁻²

Kahsay GEBRE SELASSIE, Robert DUMAS DE VAULX*, Georges MARCHOUX & Edmond POCHARD*

I.N.R.A., Station de Pathologie végétale, (*) Station d'Amélioration des Plantes, Centre de Recherches agronomiques d'Avignon, F 84140 Montfavet.

RÉSUMÉ

Virus,
Mosaïque du Tabac,
Poivron,
Capsicum sp.,
Résistance.

Une nouvelle souche du virus de la mosaïque du tabac (VMT) a été isolée dans le Sud-Est de la France, à partir d'une variété de poivron commerciale « Lamuyo » portant le gène de résistance aux souches communes de VMT (pathotype P⁰).

La nouvelle souche (pathotype P¹⁻²) présente 4 caractéristiques biologiques originales :

- infection systémique des différents *Capsicum* résistants par hypersensibilité à la souche commune ;
- absence d'infection systémique de la tomate ;
- taille réduite des lésions locales chez différents hôtes hypersensibles aux 2 groupes de souches ;
- symptômes généralement atténués chez les hôtes sensibles aux 2 groupes de souches.

Toutes les origines de *C. annuum* et *C. frutescens* se sont révélées sensibles à la nouvelle souche, en revanche 4 lignées de *C. chinense* (PI 15225, PI 159230, PI 315008, PI 315023) sont apparues résistantes par hypersensibilité.

Les 2 dernières ont été retenues pour un croisement interspécifique avec certaines variétés de *C. annuum*. Les plantes F₁ qui sont autostériles peuvent être croisées en retour avec l'un ou l'autre des parents et les produits sont autofertiles.

SUMMARY

Tobacco Mosaic Virus,
Sweet pepper,
Capsicum sp.,
Resistance.

Apparition of P¹⁻² strain of tobacco mosaic virus in peppers in France

A new strain of Tobacco Mosaic Virus (TMV) was isolated from a commercial pepper variety « Lamuyo » which is normally resistant to common strain of TMV. Tomatoes, whether resistant or sensitive to common strain of TMV, were not infected with the new strain. The local lesions, with the new strain, were relatively very small, than those produced with our common strains. Similar strains, which have certain common biological properties have been already reported in Europe and U.S.A.

All tested varieties of *C. annuum* and *C. frutescens* were infected systemically ; symptoms in *C. frutescens* were more severe than those of *C. annuum*.

Resistance by hypersensitivity was found in four *C. chinense* accessions (PI 15225, PI 159230, PI 315008 and PI 315023).

Crossing of *C. annuum* with *C. chinense* PI 315008 and PI 315023 was possible. F₁ plants were all resistant by hypersensitivity but sterile. However, back-crossing to either of the parents produced fertile progenies. Crossing was more easier with PI 315008 than with PI 315023.

I. INTRODUCTION

Le virus de la mosaïque du tabac est l'une des plus graves maladies du poivron cultivé sous serre.

La résistance à ce virus est relativement commune à l'intérieur du genre *Capsicum* puisqu'elle a été trouvée chez *C. annuum* L., *C. frutescens* L., *C. baccatum* L. et *C. chinense* Jacq. (HOLMES, 1937 ; COOK, 1959, 1963 ; POCHARD & BREUILS, 1965 ; MO YENG LEE & SMITH, 1968).

Cette résistance est liée à une réaction d'hypersensibilité déterminée par des gènes dominants (Li chez *C. annuum*, L chez *C. frutescens*) appartenant à la même série allélique.

L'introduction de ces gènes de résistance dans certaines variétés commerciales avait ramené au second plan l'importance du VMT parmi les viroses affectant le poivron dans le Sud-Est de la France (MARCHOUX *et al.*, 1966).

Le danger est réapparu en 1978 avec la découverte, dans la région d'Avignon, d'une nouvelle souche de VMT capable d'attaquer les variétés et hybrides jusque-là résistants.

Le présent travail rapporte la mise en évidence chez cette souche de quelques propriétés biologiques originales et les premières données sur la recherche de nouveaux géniteurs de résistance.

Un second article portera sur le mode et l'importance de la transmission du virus par les semences et les méthodes de lutte à envisager.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

A. Isolats et souches de VMT

Les isolats de la nouvelle souche proviennent tous de la variété française « Lamuyo » résistante aux souches communes de VMT et cultivée sous tunnels en plastique, d'une part à Villeneuve-lès-Avignon (Gard) et d'autre part, à Châteaurenard (Bouches-du-Rhône).

Vingt prélèvements sont effectués à partir des jeunes feuilles de plants présentant des symptômes.

La souche commune de VMT utilisée comme référence est issue de piments contaminés naturellement dans la région d'Avignon. Cette souche qui appartient au groupe « tabac » porte le code Vi 76.

B. Méthode d'inoculation et hôtes différentiels

Pour chaque prélèvement, un poids frais de 1 g de tissus foliaires est broyé dans une solution 0,03 M de Na_2HPO_4 additionnée de DIECA (2 p. 1000).

L'inoculation est effectuée par frottis au doigt protégé d'un doigtier en latex en présence de carborundum 400 mesh et de charbon végétal activé (75 mg/ml de chacun des adjuvants).

Les plantes-tests, élevées et incubées en serres vitrées « insect-proof », sont inoculées à un stade juvénile : 2-3 feuilles. Les symptômes sont notés 4 j après l'inoculation puis de façon hebdomadaire pendant 2 mois.

Nous avons utilisé la gamme d'hôtes réduite qui permet de distinguer par leurs réactions les 5 virus précédemment identifiés sur piment dans le Sud-Est de la France (MARCHOUX *et al.*, 1965 ; MARCHOUX *et al.*, 1976).

Dans une seconde étape et afin de préciser les propriétés biologiques des nouvelles souches de VMT, la gamme est étendue à d'autres Solanacées : *Datura stramonium* L., *Lycopersicon esculentum* Mill., *Nicotiana clevelandii*, *N. glutinosa*, *N. tabacum*, et à de nombreux cultivars de piment : *C. annuum* cv. « Doux d'Alger », « Sucette », « Turrialba », « Yolo Wonder », *C. baccatum pendulum*, *C. chinense* : 13 lignées dont « PI 315008 » (« Miscucho ») et « PI 315023 » (« Mishme ») ; *C. frutescens* : 10 lignées dont « Tabasco ».

C. Recherche de lignées résistantes et croisements interspécifiques

Quarante lignées entretenues à la Station d'Amélioration des plantes de Montfavet et appartenant à 4 espèces de *Capsicum* (*C. annuum*, *C. baccatum*, *C. chinense* et *C. frutescens*) ont été éprouvées vis-à-vis du VMT souche commune et souche nouvelle.

Des hybrides F₁ ont été obtenus entre les 2 origines de *C. chinense* « Mishme » et « Miscucho » et 2 cultivars de *C. annuum* utilisés comme parents femelles :

— cv. « Doux des Landes » à petits fruits et sensible à la souche commune de VMT mais favorable à la réussite des hybrides interspécifiques (DUMAS DE VAULX & PITRAT, 1977) ;

— hybride F₁ (« Doux des Landes » × « Yolo Wonder »), résistant à la souche commune de VMT.

III. RÉSULTATS

A. Symptômes naturels

Les symptômes manifestés par le cultivar sensible « Lamuyo », à la suite d'une contamination naturelle en serre par la nouvelle souche de virus, sont tardifs et se traduisent par une mosaïque en plages vert-jaune sur les feuilles du sommet de la plante. Les fruits de la première récolte présentent des défauts de coloration et un aspect bosselé (fig. 1). De plus, ces fruits ont la particularité de se détacher facilement. On observe également la coulure des boutons floraux qui réduit ou annule les récoltes ultérieures.

B. Identification du virus

Les propriétés symptomatologiques des isolats (notamment : lésions locales sur *Datura stramonium*, *Nicotiana glutinosa* et *N. tabacum* var. *xanthi* ; absence de réaction sur *Vigna sinensis* et Cucurbitacées) permettent d'identifier la nouvelle souche comme appartenant au VMT.

Cette identification est confirmée par l'observation au microscope électronique de particules en bâtonnets rigides de 15 nm × 300 nm.

C. Caractérisation de la nouvelle souche de VMT

La nouvelle souche de VMT se distingue de la souche commune par les caractéristiques biologiques suivantes :

1) Infection systémique des différentes variétés de *Capsicum annuum* dont « Yolo Wonder » et de toutes les lignées de *C. frutescens*, dont « Tabasco », toutes résistantes à la souche commune (tabl. 1) ;

2) Absence d'infection systémique chez la tomate qu'elle soit sensible (Monalbo) ou résistante (Momor) à la souche commune (tabl. 2) ;

3) Chez différents hôtes hypersensibles aux 2 types de souches, la taille des lésions locales induites par la nouvelle souche est plus petite (< 1 mm) que celle des lésions produites par la souche commune (1-5 mm) chez les mêmes espèces : *Datura stramonium*, *Nicotiana glutinosa* et *N. tabacum* var. *xanthi* nc (tabl. 1).

4) Parmi 13 lignées de *C. chinense*, toutes résistantes à la souche commune, seulement 4 introductions : PI 315008 (Miscucho), PI 315023 (Mishme), PI 152225, PI 159236 sont résistantes par hypersensibilité à la nouvelle souche. A noter que chez cette espèce les lésions locales sont toujours de plus petite taille quelle que soit la souche (tabl. 2, fig. 2).

5) Chez les variétés de *C. annuum*, les symptômes provoqués par la nouvelle souche sont généralement peu accentués (type marbrure, tabl. 2).

Dans le même sens, la nouvelle souche n'induit qu'une infection latente des tabacs var. « Samsun » et « Paraguay ».

Par contre, sur *C. frutescens* les symptômes de mosaïque accompagnés de nécrose des tiges sont très accentués. (tabl. 2).

Comportement des hybrides interspécifiques

Les plantes F₁, obtenues à partir du croisement entre les 2 cultivars de *C. annuum* (utilisés comme parents femelles) et les 2 origines de *C. chinense* (« Miscucho » et

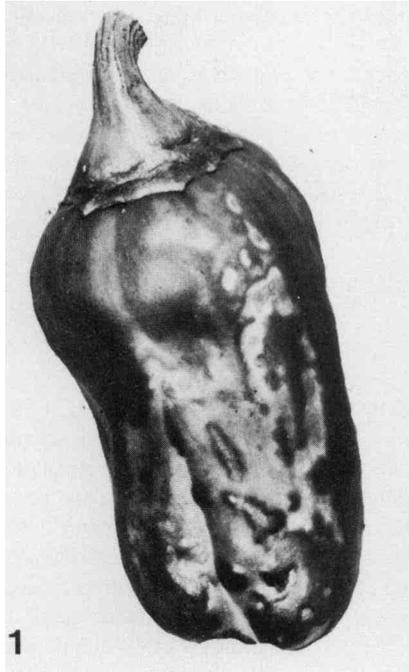


Figure 1
Symptômes sur fruit de la variété « Lamuyo » affectée par le VMT-pathotype P¹⁻².
Fruit symptoms on « Lamuyo » sweet pepper variety infected with TMV P¹⁻² strain.

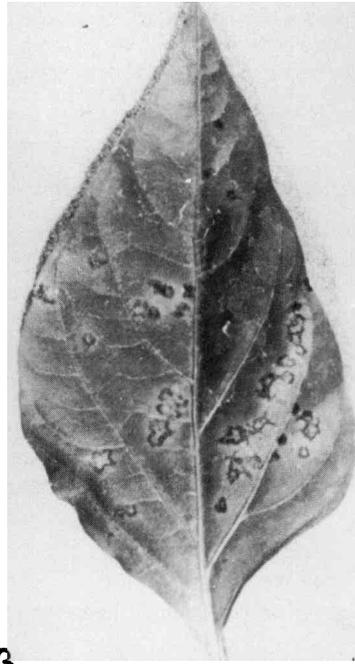


Figure 3
Lésions locales induites par VMT P⁰ sur une feuille de l'hybride interspécifique C. annuum (« Doux des Landes » × « Yolo Wonder ») × C. chinense (PI 315008).
Local lesions of medium size, on leaves of F¹ hybride C. annuum (« Doux des Landes » × « Yolo Wonder ») × C. chinense (PI 315008) with TMV P⁰ (Vi-76 strain).

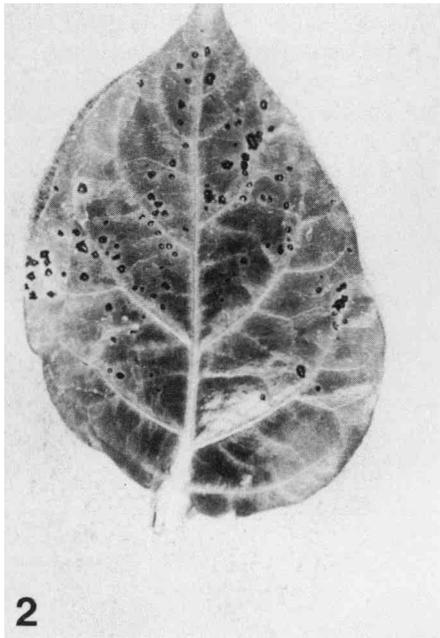


Figure 2
Lésions locales de petite taille produites par le VMT P¹⁻² inoculé sur une feuille de C. chinense, PI 315008.
Local lesions of small size on C. chinense (PI 315008) infected with TMV P¹⁻² strain.

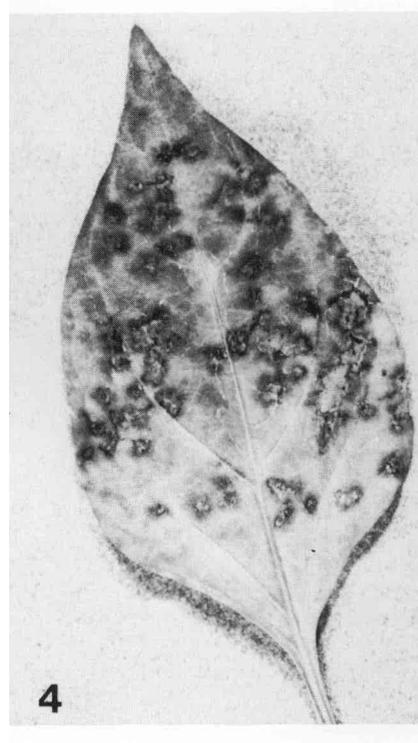


Figure 4
Lésions locales induites par VMT P⁰ sur C. annuum (« Doux des Landes » × « Yolo Wonder »).
Local lesions on C. annuum (« Doux des Landes » × « Yolo Wonder ») with TMV-P⁰ (Vi-76 strain).

TABLEAU 1

Symptômes provoqués par la nouvelle souche de VMT sur les variétés de piment résistantes aux souches communes
Pepper varieties responses after inoculation by the new and common strains of TMV

Espèces, Variétés et Lignées	Souche nouvelle	Souche commune Vi 76
<i>C. annuum</i> Doux d'Alger	—/m (*)	LL/—
Sucette	—/m	LL/—
Turrialba	—/m	LL/—
Yolo Wonder	—/m	LL/—(**)
<i>C. baccatum pendulum</i> 3-4	SpCN/SkSpCN	LL/—
<i>C. chinense</i> 9 lignées	—/m	μll/—
PI 315008 = Miscucho	μll/—(—)	μll/—(—)
PI 315023 = Mishme	μll/—(—)	μll/—(—)
PI 152225	μll/—(—)	μll/—(—)
PI 159236	μll/—(—)	μll/—(—)
<i>C. frutescens</i> 10 lignées dont Tabasco	ab/Msk	ll/—

(*) Réaction locale/réaction systémique

(**) Résultat positif en condition de températures élevées.

ab = abscission

LL ou ll ou μll = lésions locales grandes ou moyennes ou petites

m = marbrure

M = mosaïque

Sk = nécrose de la tige

— = pas de réaction

(—) (+) = rétro-inoculation négative ou positive

(*) Local reaction/systemic reaction

(**) Positive result in high temperature conditions.

ab = abscission

LL or ll or μll = large or normal or « pin-point » local lesion

m = mottle

M = mosaic

Sk = streak necrosis

— = no reaction

(—) (+) = bac inoculation : negative or positive

TABLEAU 2

Symptômes provoqués par la nouvelle souche et la souche commune de VMT sur quelques solanacées

Symptoms on some solanaceous plants to infection with new and common strain of TMV

Hôtes	Souche nouvelle	Souche commune Vi 76
<i>Datura stramonium</i>	μll/—(*)	ll/—
<i>Lycopersicon esculentum</i>		
Var. Monalbo	—(+)/—(—)	—/M
Momor	—/—(—)	LL/—(—)
<i>Nicotiana clevelandii</i>	—/m	—/m
<i>N. glutinosa</i>	μll/—(—)	ll/—(—)
<i>N. tabacum</i>		
var. Paraguay	—/—(+)	m/M
Samsun	—/—(+)	m/M
Xanthi nc	μll/—(—)	ll/—(—)

(*) Légende cf. tableau 1.

Les plantes F₁ issues du croisement *C. annuum* (« Yolo Wonder ») × *C. chinense* (« Miscucho » et « Mishme ») sont résistantes par hypersensibilité à la nouvelle souche de VMT.

Les hybrides n'ont pas donné de descendance en autofécondation manuelle et seuls les hybrides avec « Miscucho » ont pu être rétrocroisés par *C. annuum*. Parmi les plantes de ce dernier rétrocroisement, nous en avons observées 34 sensibles et 22 résistantes à la nouvelle souche de VMT. La plupart des plantes BC₁ ont été fertiles.

IV. DISCUSSION

Un nouveau type de souches de VMT capables d'attaquer les variétés et hybrides de poivron jusque-là résistants est apparu ces dernières années dans le Sud-Est de la France. Un phénomène comparable a été noté dans plusieurs pays, en Hollande (RAST, 1977) et en Roumanie (POP, 1979).

On peut penser que l'utilisation de variétés à résistance monogénique a conduit à l'apparition puis à l'extension progressive des pathotypes adaptés à ce gène.

Si on désigne par les symboles L¹ (anciennement L¹) et L² (anciennement L) les allèles de résistance portés respectivement par « Yolo Wonder » (*C. annuum*) et « Tabasco » (*C. frutescens*), les nouvelles souches isolées en Provence appartiendraient au pathotype P¹⁻² (BOUKEMA *et al.*, 1980) (tabl. 3).

Les variétés sensibles à la souche commune présentent généralement des symptômes moins accusés avec la nouvelle souche. Ainsi, chez la nouvelle souche (pathotype P¹⁻²), le gain en virulence paraît s'accompagner d'une certaine perte d'agressivité à l'égard du piment. Cette remarque s'étend également à la tomate qui échappe à l'infection par le pathotype P¹⁻² et aux tabacs var. « Samsun » et « Paraguay » dont l'infection est latente.

L'existence de telles souches dites « Samsun latent » ou SLTMV a été montrée depuis de nombreuses années aux Etats-Unis (MC KINNEY, 1952 ; GREENLEAF *et al.*, 1964).

Une autre caractéristique remarquable de cette nouvelle souche est la taille réduite des lésions locales qu'elle provoque chez la plupart des Solanées hypersensibles. Cette propriété a également été notée chez les souches « SLTMV » et certaines souches atypiques isolées de tomate

TABLEAU 3

Relations gène pour gène chez le couple virus de la mosaïque du tabac-piment (d'après BOUKEMA *et al.*, 1980)
Strains of TMV and genes for resistance (after BOUKEMA *et al.*, 1980)

Pathotypes du TMV	Allèles de résistance			
	L ¹ L ¹	L ¹ L ¹	L ² L ²	L ³ L ³
p ⁰	S (*)	H	H	H
p ¹	S	S	H	H
p ¹⁻²	S	S	S	H
p ¹⁻²⁻³	S	S	S	S

(*) S = sensibilité : mosaïque

H = résistance par hypersensibilité : lésions locales.

(*) S = sensibility : mosaic

H = resistance by hypersensitivity : local lesion.

« Mishme ») sont résistantes par hypersensibilité à la souche commune et les lésions locales sont de plus petite taille que celles qui apparaissent sur « Yolo Wonder » (fig. 3 et 4).

(MILLER & THORNBERRY, 1958) et retrouvée chez un mutant obtenu après traitement à l'acide nitreux (DAHL & KNIGHT, 1963).

V. CONCLUSION

L'apparition d'un nouveau pathotype, VMT-P¹⁻², dans les cultures sous abri du Sud-Est de la France nécessite de compléter l'étude des solutions génétiques, satisfaisantes jusque-là.

Du matériel résistant issu du croisement interspécifique

C. annuum × *C. chinense* a été obtenu et peut être exploité pour la sélection du piment.

Néanmoins, l'apparition possible de souches encore plus virulentes attaquant les sources de résistance provenant de *C. chinense* : pathotype P¹⁻²⁻³ (tabl. 3 : STOENESCU, 1978 ; BOUKEMA *et al.*, 1980) nécessite, d'une part la recherche d'autres sources de résistance et, d'autre part, l'observation de mesures prophylactiques.

REMERCIEMENTS

Nous remercions MM. LOT et MARROU pour leurs conseils au cours de ce travail et M. ROUGIER pour les photographies.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Boukema I. W.**, 1977. Resistance in *Capsicum* to a pepper strain of TMV. Proc. Third *Capsicum* Eucarpia Meeting. *Avignon-Montfavet* 85-88.
- Boukema I. W., Jansen K., Hofman K.**, 1980. Strains of TMV and genes for resistance in *Capsicum*. Proc. Fourth *Capsicum* Eucarpia Meeting, *Wageningen* 44-48.
- Cook A. A.**, 1959. Multiple virus disease resistance in a strain of *Capsicum annuum*. *Phytopathology*, **49**, 198-201.
- Cook A. A.**, 1963. Dominant resistance to tobacco mosaic virus in an exotic pepper. *Plant Dis. Rep.*, **47**, 783-786.
- Dahl Doris, Knight C. A.**, 1963. Some Nitrous Acid-Induced Mutants of Tomato Atypica Mosaic Virus. *Virology* **21**, 580-586.
- Dumas de Vaulx R., Pitrat M.**, 1977. Interspecific Hybridization in Plant Breeding. Proc. 8th Congress Eucarpia. *Madrid* 327-333.
- Feldman J. M., Oremianer S.**, 1972. An unusual strain of tobacco mosaic virus from pepper. *Phytopathol. Z.*, **75**, (3), 250-267.
- Greenleaf W. H., Cook A. A., Heyn A. N. J.**, 1964. Resistance to tobacco mosaic virus in *Capsicum* with reference to the Samsun latent strain. *Phytopathology*, **54**, 1367-1371.
- Holmes F. O.**, 1937. Inheritance of resistance to tobacco mosaic disease in the pepper. *Phytopathology*, **27**, 637-642.
- Marchoux G., Gebre S. K., Quiot J. B.**, 1976. Observations préliminaires concernant les souches et les plantes réservoirs du virus Y de la pomme de terre dans le Sud-Est de la France. *Agric. Conspect. Scient.*, **39**, (49), 541-552.
- Marchoux G., Marrou J., Migliori A.**, 1965. Réaction du Poivron (*Capsicum annuum* L.) à quelques virus répandus dans les cultures maraîchères françaises méridionales. *Ann. Epiphyt.*, **16**, HS, 109-117.
- Marchoux G., Marrou J., Messiaen C. M., Pochard E.**, 1966. Les maladies à virus du piment et de l'aubergine dans les cultures françaises méridionales. Proc. 1st Congrè U.P.M., *BARI*, 434-441.
- Mc Kinney H. H.**, 1952. Two strains of tobacco mosaic virus, one of which is seed-borne in an etch-immune pungent pepper. *Plant Dis. Rep.*, **36**, 184-187.
- Miller P. M., Thornberry H. H.**, 1958. A new viral disease of tomato and pepper. *Phytopathology*, **48**, 665-670.
- Mo-Yeong Lee, Smith P. G.**, 1968. Identification of the L gene for tobacco mosaic resistance in three pepper species. *Phytopathology*, **58**, 1445.
- Pochard E., Breuils G.**, 1965. La résistance du Piment (*Capsicum annuum* L.) à la mosaïque du tabac et au virus 1 du concombre. Modalités et transmission héréditaire. 1^{ères} J. Phytiatr. *Phytopharm. Circum Méditer.*, *Marseille* 189-193.
- Pop I. V.**, 1979. Cercetari privind atacul tulpinilor virusului mozaicului tutunului la ardeiul gras cultivat in sere. *An. Inst. Cercet. Prot. Plant.*, *Bucaresti*, **XV**, 17-20.
- Rast A. T. B.**, 1977. Introductory remarks on strains of TMV infecting peppers in the Netherlands. *Proceeding Third Capsicum — Eucarpia Meeting, Avignon-Montfavet* 83-84.
- Stoenescu A. T.**, 1978. O nouă tulpină a virusului mozaicului semnalată în culturile de ardei din sere. *Extras Prod. veg.-Hortic.*, **10**, 13-17.