

1

סקירה 271

תכנית  
11/22

משרד החקלאות / התחנה לחקר-החקלאות

המכון להגנת הצומח  
המחלקה לפאתולוגיה של צמחים

ניסויי מעבדה לבחינת עמידות  
זני פלפל בפני מחלות וירוס

מאת

פ. ניצני, עדנה תנא

כח

סקירה מוקדמת

בית גורדון  
11738

המחלקה לפיטוטמים

בית-דגן, סבת תש"ך, ינואר 1960

ת ק צ י ר

עמידות זנים שונים של פלפל בפני וירוסים הנפוצים בגידול זה  
בארץ נבחנה בבית זכוכית.

הזן פלא פורטו-ריקו נמצא עמיד בפני וירוס Y של תפוא"ד,  
הוירוס הנפוץ ביותר בפלפל בארץ.

הזנים פורטו-ריקו פרפקטן וטאבאסקו נמצאו עמידים בפני וירוס  
המוזאיקה של הטבק. וירוס זה אינו שכיח בפלפל בארץ. כל הזנים שנבחנו  
נמצאו רגישים לוירוס המוזאיקה של המלפפון, השכיח בגידול זה.  
הזנים המקובלים ביותר בארץ (צהוב נהריה, פלא קאליפורניה, גמבו,  
פאפריקה) נמצאו כולם רגישים לשלושת הוירוסים, אך כולם וירוס המוזאיקה  
של הטבק עבר מיסוך.



# ניסויי מעבדה לבחינת עמידות זני פלפל בפני מחלות וירוס\*

מאת

פ. ניצני, עדנה תנא

## ה ק ד מ ה

במשך השנתיים האחרונות הוגדרו על ידינו 3 וירוסים כגורמים למחלות מוזאיקה בפלפל כשדה. תוך כדי עבודת ההגדרה בוצע גם סקר על תפוצתן של מחלות אלו בגידול זה. תוצאות הסקר יפורסמו בעבודה נפרדת, אך ניתן כבר לומר שבין גורמי מחלות הוירוס בפלפל בולט בחשיבותו וירוס Y של תפוא"ד ( Potato Virus Y = PVY ). גם וירוס המוזאיקה של המלפפון ( Cucumber Mosaic Virus = CMV ) נראה בעל חשיבות ניכרת כגורם למוזאיקה בפלפל. וירוס אחר, וירוס המוזאיקה של הטבק ( Tobacco Mosaic Virus = TMV ), הנפוץ בכל העולם בפלפל, והפוגע קשה בעגבניה בארץ, נמצא על ידינו בפלפל במקרים בודדים בלבד.

מטרות עבודתנו זאת היו:

1. לבחון את התנהגותם של הזנים המקובלים אצלנו כלפי שני הוירוסים הנפוצים ביותר - PVY CMV
2. לקבוע אם התפוצה המועטה של TMV בפלפל בארץ נובעת מעמידות הזנים המקובלים אצלנו.
3. לבדוק את עמידותם של זני הפלפל הידועים בארצות אחרות בפני גזעי הוירוסים הנפוצים אצלנו.

## שיטות וחומרים

את צמחי הפלפל גידלנו בעציצים בעלי קוטר של 10 ס"מ, באדמת קומפוסט שקבלה תמיסת מזון מלאה אחת לשבועיים.

כחומר הדבקה השתמשנו בתרביות וירוסים כדלקמן:

1. PVY : גזע שבורד מפלפל ביולי 1956. הצמחים מהזן זהוב נהריה גדלו בנוורדיה שבצמק חפר. גזע זה נפוץ מאוד בין הפלפל בארץ. הוא איננו

\* כמה מתוצאות הניסויים שבמחקר זה נכללים בעבודתה של הגב' עדנה תנא, לשם קבלת התואר מוסמך למדעים.

גורם להופעת נקודות נקרותיות בעלים המודבקים בצמחי *Nicotiana repanda* מספרו הסידורי "35".

2. PVY : גזע שבודד מעגבניות באפריל 1956. הצמחים מהזן מונימייקר גדלו בחוות שמואל בעמק בית-שאן. גזע זה נבדל מקודמו בהיותו גורם להופעת נקודות נקרותיות בעלים המודבקים של *N. repanda*. מספרו הסידורי "A". הוא נפוץ מאוד בעגבניות.

3. CMV : (איזולט מס' 66). בודד מפלפל באוגוסט 1957, מצמחים מהזן גמבו שגדלו באזור לכיש.

4. TMV : (איזולט מס' 69). בודד באוגוסט 1956, מצמחי עגבניה מארמאנד, שגדלו בבית"ס במקוה ישראל.

תרבויות PVY גידלנו בצמחי *Nicotiana glutinosa*, תרבויות CMV בצמחי מלפפון בית אלפא ואילו של TMV בצמחי טבק. כל הצמחים גדלו בבתי זכוכית מרושתים ורוססו פעמיים בשבוע בתחליב מלאתיון.

בהגיע צמחי הפלפל מהזנים השונים לגובה של 10-15 ס"מ הודבקו הדבקה מכאנית במיץ הצמחים הנגועים שהזכרנו לעיל. צמחי הפלפל אובקו לפני ההדבקה בקארבורונדום 400 מס. המצאות הוירוס בפלפל נקבעה ע"י הדבקות חוזרות כדלקמן:

1. כהוכחה להמצאות PVY בפלפל, שימשה הדבקה חוזרת בצמחי *Physalis floridana* המגיבה להדבקה מכאנית ע"י כתמים נקרוטיים בעלים המודבקים ואחר כך ע"י נקרוזה כללית של הצמח. בתקופות של חום מעל  $30^{\circ}\text{C}$  השתמשנו בצמחי *N. glutinosa*, המגיבים ע"י מוזאיקה, הואיל ובחום כזה אין תגובת ה- *P. floridana* בטוחה (9).  
באחד הניסויים השתמשנו בצמחי *Chenopodium amaranticolor* המגיב להדבקה בצורת כתמים כלורוטיים שנעשים לאחר מכן אדמדמים.

2. כהוכחה להמצאות CMV בפלפל שימשה הדבקה חוזרת בפסיגי מלפפון בית-אלפא, המגיב להדבקה מכאנית ע"י כתמים כלורוטיים בפסיגים המודבקים ואחר כך ע"י מוזאיקה בעלים האמיתיים.  
באחד הניסיונות השתמשנו בצמחי *C. amaranticolor* המגיב להדבקה בנזעים מקומיים בצורת כתמים כלורטיים, המוקפים הילה אדמדמה, ואשר לאחר מכן נעשים יבשים.



3. התגובה הנקרוטית האפינית להדבקה ב-TMV בצמחי *N. glutinosa* שימשה כהוכחה להמצאות וירוס זה בפלפלים.

מבין הזנים המקובלים בארץ נבדקו:

א. פלא קאליפורניה

ב. צהוב נהריה

ג. גמבו

ד. פאפריקה

ה. הזנים קלנקוף, סבריה וקפיה, שסופקו לנו לבדיקה ע"י

משתלות תנא. (זנים אלה מבולגריה)

מבין הזנים הזרים נבדקו:

א. פלא פורטו-ריקו (Puerto Rico Wonder) שהינו זן שפותח באוניברסיטת פורטו-ריקו. זן זה הוא הכלאה בין פלפל פלא קאליפורניה ופלפל Cuaremeno, נמצא כבעל עמידות גבוהה מאוד בפני Puerto Rico Pepper Mosaic Virus שהוא כנראה גזע PVY (8). זרעים מהזן הזה סופקו לנו ע"י מר יוסה אדסואר מאוניברסיטת פורטו-ריקו.

ב. פורטו-ריקו פרפקסן (Puerto Rico Perfection) הינו זן נוסף שפותח באוניברסיטת פורטו-ריקו (1). הוא הכלאה בין Perfection Pimento type pepper לבין אחד הקוים של פלא קאליפורניה העמידים בפני TMV שפותחו ע"י הולמס (5-6). זרעים מהזן הזה סופקו לנו ע"י ד"ר נ. קדר מהאוניברסיטה העברית.

ג. טאבאסקו (Tabasco) זן פלפל חריף העמיד בפני TMV (3-5), זרעים מהזן הזה סופקו לנו ע"י ד"ר אנדרסון מפלורידה.

ד. בננה מתוקה (Sweet Banana), שאת זרעיו קבלנו מאחת החברות לגידול ירקות בארץ. לדברי המגדלים היה צריך זן זה להיות עמיד בפני מוזאיקה. ניסינו אותו, על אף העובדה שלא יכולנו לאמת את הדבר מתוך הספרות עליו (2).

### נ י ס ו י 1

בניסוי זה נבדקו הזנים הבאים:

1. פלא קאליפורניה

2. גמבו

3. פאפריקה



4. פלא פורטו-ריקו

5. פורטו-ריקו פרפקשן

מכל זן עמדו לרשותנו 30 צמחים, פרט לזנים פאפריקה, שממנו הוצאו מהניסוי 9 צמחים אשר פגרו בהתפתחותם, ופורטו-ריקו פרפקשן שממנו בסלנו 6 עציצים.

הצמחים מכל זן חולקו ל-3 קבוצות בעלות מספר צמחים שווה ושמרנו שכל קבוצה תהיה דומה לאחרות במידת ההתפתחות של הצמחים.

קבוצה אחת מכל זן הודבקה ב-PVY גזע מס' 35 קבוצה שניה ב-CMV ושלישית ב-TMV. כביקורת הודבקו עם כל קבוצה גם 4 צמחי *N. glutinosa* וכ- 20 צמחי מלפפון בית-אלפא. ביקורת זאת איפשרה להוכיח:

א. אם הוירוס בו השתמשנו להדבקת קבוצה אחת לא היה מזוהם באחד מהוירוסים האחרים.

ב. אם חומר ההדבקה היה בעל וירולנסיות גבוהה.

ההדבקות בוצעו ביום 16/2/58. ההדבקה ב-CMV לא הצליחה וביום 10/3 חזרנו והדבקנו שוב פלפלים וצמחי ביקורת בוירוס זה, אך שוב ללא הצלחה. במשך התקופה שלאחר ההדבקה הראשונה עלו לעיתים קרובות הטמפרטורות בבתי הזכוכית על  $33^{\circ}\text{C}$ . במשך חודש מארס עלו הטמפרטורות גם מעל  $40^{\circ}\text{C}$ , וזאת כנראה הסיבה של אי הצלחת ההדבקות ב-CMV.

הסימנים אשר הופיעו בפלפלים המודבקים ב-PVY היו - מוזאיקה וסלסול קשים, כאלה שאנו רגילים לראות בשדה. רק בצמחי הזן פלא פורטו-ריקו כלל לא הופיעו סימנים. לא נערכו הדבקות חוזרות בזנים אשר הראו סימנים מובהקים. הדבקות חוזרות לצמחי *P. floridana* בוצעו איפוא ביום 7/4, רק מהזן פלא פורטו-ריקו ולשם ביקורת ביצענו הדבקות חוזרות גם מצמחי ה-*N. glutinosa* ששימשו כאמור כחומר מקורי להדבקת הפלפלים. בו בזמן שההדבקות מהזן פלא פורטו-ריקו היו שליליות, ההדבקות מ-*N. glutinosa* היו חיוביות.

בפלפלים המודבקים ב-TMV הופיעו שבוע אחרי ההדבקה בכל הזנים כתמים כלורוטיים בעלים המודבקים. עלים אלה התחילו לנשור, וכעבור שבועיים היו כל העלים המודבקים נקרוטיים בכל הזנים ונשרו כולם. במספר צמחים קטן עברה הנקרוזה מהפסוסטרת לגבעול וצמחים אלה מתו. בנוותרים, לאחר תקופה של כלורוזה די קשה, התחדשה הצמיחה וכעבור 6 שבועות לא נראו סימני מחלה בעלווה החדשה. ביום 7/4 בוצעו הדבקות חוזרות מכל הזנים המודבקים ב-TMV לצמחי *N. glutinosa* וכמקור לחומר הדבקה השתמשנו רק בעלי פלפל צעירים שהתפתחו לאחר ההדבקה.



בכל הזנים, פרט לפורטו-ריקו פרפקסן, נמצא שהוירוס היה קיים בגידול החדש, מבלי להראות סימנים ברורים. מהזן פורטו-ריקו פרפקסן לא ניתן לקבל וירוס המוזאיקה של הסבק.

## ניסוי 2

חזרנו על הניסוי ביום 26/5/58 ונוסף לזנים שבניסוי הקודם כללנו גם את הזנים צהוב נהריה, בננה מתוקה, וטאבאסקו. מכל זן עמדו לרשותנו 42-48 צמחים, פרט לזן פלא קאליפורניה, ממנו עמדו לרשותנו 25 צמחים, והזן בננה מתוקה, שממנו היו בידנו רק 12 שתילים. חזרנו על הניסוי באותה הדרך כמו בניסוי 1. אולם במקום הדבקה ב-PVY מס' 35 בלבד, השתמשנו בתערובת של הגזעים 35 ו-A".

ההדבקה ב-CMV הצליחה וכל הזנים הראו סימני מוזאיקה קשים כשבועיים אחרי ההדבקה. בסוף חודש יוני נחלשו סימני המוזאיקה במידת מה אך נשארו ברורים בכל הזנים.

ההדבקות ב-PVY נתנו את אותן התוצאות כמו בניסוי הראשון והזן פלא פורטו-ריקו היה היחיד אשר לא הראה סימני מוזאיקה. בהדבקות חוזרות בביקורת לא השתמשנו הפעם בחומר הדבקה מצמחי *N. glutinosa* אלא בצמחי פלפל. קיימת אפשרות (4) שמיץ פלפל, נפרד מהצמח, יגרום לאינאקטיבציה של הוירוס. לכן היה רצוי גם בביקורת להשתמש כמקור לוירוס בצמחי הפלפל מהזנים הרגישים. לא קבלנו הדבקה במיץ פלא פורטו-ריקו בו בזמן שהדבקה חוזרת מזני פלפל אחרים נתנה תוצאות חיוביות.

גם בהדבקות ב-TMV קבלנו את אותן התוצאות כמו בניסוי הראשון.

שוב הופיעו בזנים אותם הסימפטומים והגידול החדש לא הראה סימני מוזאיקה ברורים. בהדבקות חוזרות ב-*N. glutinosa* נמצא שוב שהזן פורטו-ריקו פרפקסן לא נשא את הוירוס בגידול החדש, וגם בזן טאבאסקו לא נמצא וירוס בגידול הצעיר. בכל יתר הזנים לא גרם הוירוס להופעת סימנים ברורים בגידול החדש, אך את המצאות ניתן להוכיח ע"י הדבקה חוזרת בצמחי *N. glutinosa*.

## ניסוי 3

בניסוי זה נבדקו כל הזנים שהזכרנו ברשימה הכללית.

כמקור הדבקה שימשו: (1) האיזולט מס' 69 של TMV (2) תערובת של האיזולטים "A" ו-35 של PVY (3) איזולט 66 של CMV מפלפל שאליו הוספנו איזולטים של אותו הוירוס שבודדו ממלפפון, מסלק ומווניקה.



מכל זן פלפל עמדו לרשותנו 60 צמחים אשר חולקו ל-3 קבוצות בנות 20 צמח כל אחת.

ההדבקות בוצעו ביום 26/12/58, והדבקות חוזרות מצמחי הפלפל בוצעו במשך המחצית השנייה של חודש פברואר.

גם בחודשי החורף נתקבלו אותן התוצאות כבדיקות הקודמות. בצמחים המודבקים ב-TMV נראו, כ-8-9 ימים לאחר ההדבקה, כתמים כלורוטיים על העלים המודבקים. כלורוזות אלה התפשטו, העלים נעשו נקרוטים ונסרו. בזנים פאפריקה, גמבו, סבריה וקפיה התפשטה הנקרוזה, ורוב הצמחים מתו כחדשיים לאחר ההדבקה. תופעה זאת נראתה במידה פחותה גם ביתר הזנים פרט לפורטו-ריקו פרפקסן, וטאבאסקו. כל הזנים שצמחיהם לא מתו לא הראו בגידול החדש סמפטומים הבולטים לעין. הדבקות חוזרות ל-N. glutinosa ו-P. floridana ומלפפון בית-אלפא אישרו שוירוס המוזאיקה של הסבק היה מצוי בכל הזנים, פרט לפורטו-ריקו פרפקסן וטאבאסקו. בהדבקות ב-PVY שוב היה הזן פלא פורטו-ריקו היחיד שלא הראה סימני מוזאיקה. בסוף חודש פברואר עלו לעתים הטמפרטורות בבתי זכוכית מעל 30°C ולא נתקבלו בהדבקות חוזרות תוצאות ברורות בצמחי P. floridana, לכן נעשו הדבקות בצמחי C. amaranticolor אשר הניב בצורה האפינית לוירוס זה. נמצא שוב שכל הזנים היו מודבקים, פרט לזן פלא פורטו-ריקו. כתגובה לוירוס המוזאיקה של המלפפון הראו כל הזנים סימני מוזאיקה, וכן כאן, בגלל תנאי החום, תגובת המלפפון להדבקה חוזרת לא היתה ברורה. הדבקות חוזרות על צמחי C. amaranticolor גרמו לתגובה האפינית לוירוס זה.

### מסקנות

מוקדם עדיין להוציא מסקנות מניסויים מעבדתיים אלה ויהיה צורך בביצוע ניסויים נוספים לשם קביעת רגישותם של הזנים השונים בתנאי שדה ותכונותיהם החקלאיות. מניסויינו נראה:

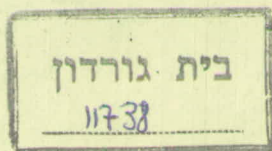
1. הזן פלא פורטו-ריקו מראה מידת עמידות גבוהה ואולי אפילו חסינות בפני PVY שהינו אחד הוירוסים הקשים ביותר בתנאי ארצנו בצמחי הפלפל. מבוצעים עתה ניסויי שדה בזן זה לשם בדיקת תכונותיו החקלאיות ומידת עמידתו בתנאים שונים.

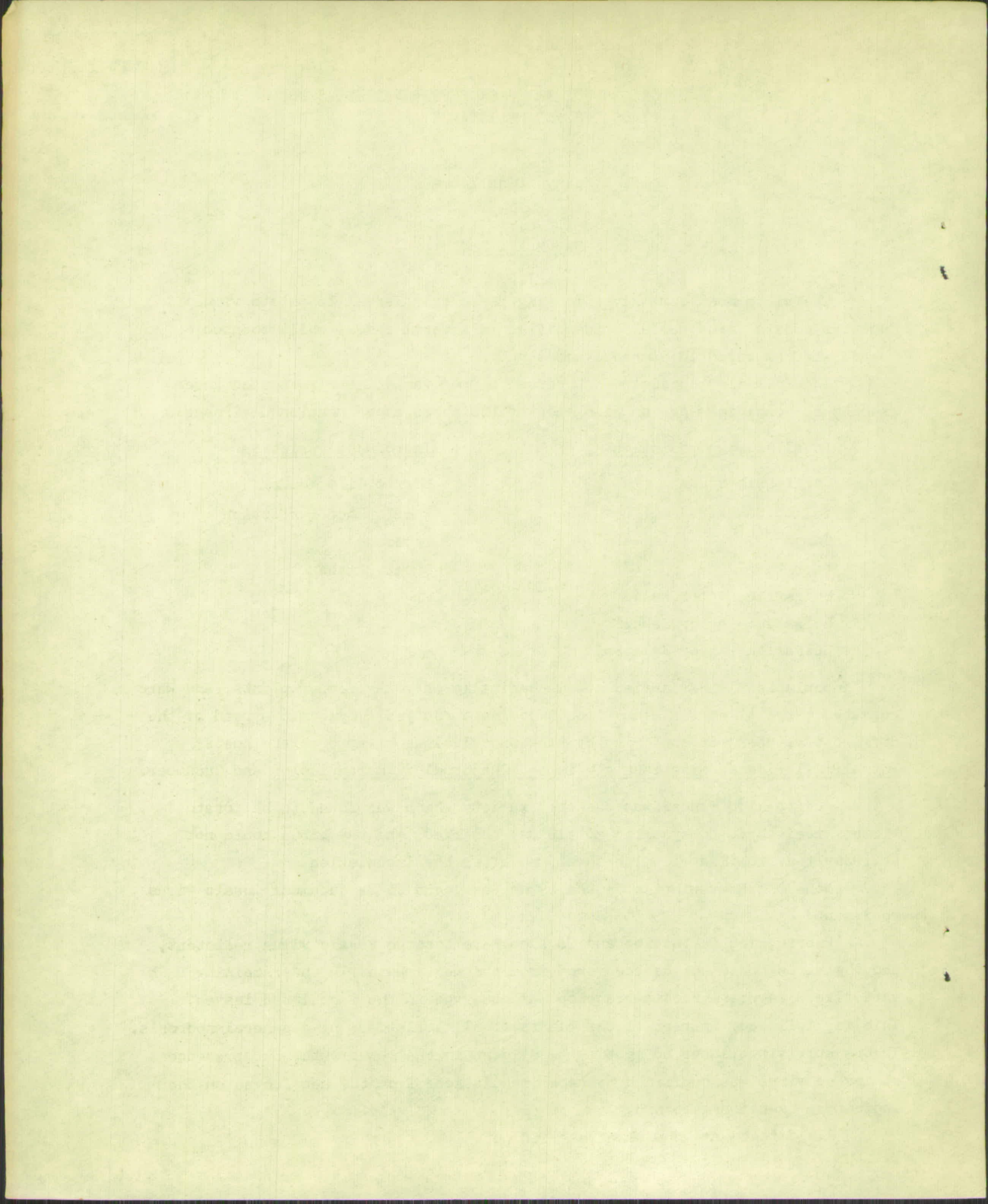


2. כל הזנים המקובלים אצלנו נמצאו רגישים ל-TMV. תגובתם ההתחלתית הנקרוטית דומה לתגובה של הזנים הידועים כעמידים בארצות אחרות, אבל בזמן שהוירוס מתפשט בזנים המקומיים באופן סיסטמי, נמנעת בזנים העמידים התפשטותו מעבר לעלה המודבק. גם בזנים המקומיים, וגם בזן כגון פלא פורטו-ריקו, הידוע כרגיש ל-TMV לא נראו סימני מחלה ברורים בגידול החדש. בתנאים שלנו נמצא שזנים כגון פורטו-ריקו פרפקשן וטאבאסקו שמרו על עמידותם בפני וירוס המוזאיקה של הסבק. תוצאות הניסויים ההתחלתיים האלה אינן מאפשרות להציע הסבר לנדירות וירוס המוזאיקה של הסבק בשדות הפלפל שלנו.
3. כל הזנים שנבדקו עד עכשיו נמצאו רגישים לוירוס המוזאיקה של המלפפון.

### ס פ ר ו ת

1. Anonymous (1954) New vegetable varieties. List No. 1. proc. Am. Soc. Hort. Sci. 63: 503-525.
2. Anonymous (1956) New vegetable varieties. List No. 3, proc. Am. Soc. Hort. Sci. 67: 587-609.
3. Andrson, G.W. and Corbett, A. (1957) Virus diseases of peppers in central Florida, survey results (1955). Plant Dis. Reprtr. 41: 143-147.
4. Hirai, I. (1949) Inactivation of plant viruses by juice of Capsicum annuum. Science (Japan) 19: 233-234.
5. Holmes, F.O. (1934) Inheritance of ability to localize tobacco mosaic virus. Phytopathology 24: 984-1001.
6. \_\_\_\_\_ (1937) Inheritance of resistance to tobacco mosaic disease in the pepper. Phytopathology 27: 637-642.
7. Perez, J.E. and Adsuar, J. (1955) Antigenic relationship between Puerto Rican pepper mosaic virus and a strain of potato virus Y. Journ. Agr. Univ. of Puerto Rico, 39: 165-167.
8. Riollano, A., Adsuar, J and Rodriguez A. (1948) Breeding peppers resistant to a Puerto Rican type of mosaic. Proc. Am. Soc. Hort. Res. 51: 415-416.
9. Ross, A.F. (1953) Physalis floridana as a local lesions test plant for potato virus Y. Phytopathology 43: 1-8.







PRELIMINARY GREENHOUSE TESTS ON PEPPER VARIETIES FOR  
VIRUS DISEASE RESISTANCE

by

F. Nitzany, Edna Tanne

S U M M A R Y

The virus most commonly affecting peppers in Israel is potato virus Y. Cucumber mosaic virus was also identified in several cases, while tobacco mosaic was recovered in sporadic cases only.

The following local and introduced pepper varieties were tested under greenhouse conditions against isolates of the three above mentioned viruses:

Locally grown varieties

California Wonder

Yellow Naharia

Gambo

Paprika

Bulgarian Pepper Kefia

Bulgarian Pepper Sabaria

Bulgarian Pepper Kalenkoff

Introduced varieties

Puerto Rico Wonder

Puerto Rico Perfection

Tabasco

Sweet Banana

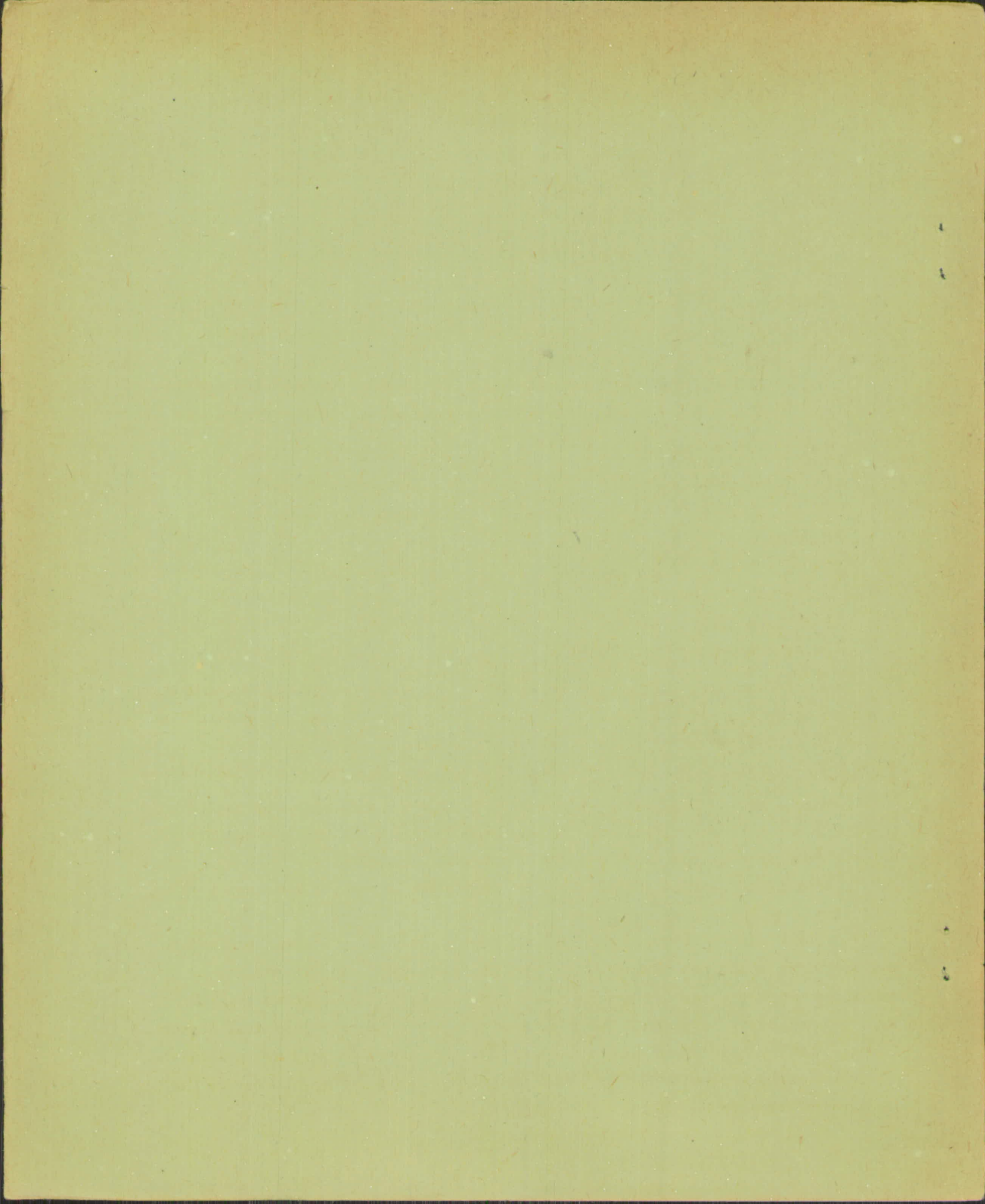
Inoculations were carried out mechanically on young pepper plants, and were repeated three times for each virus throughout the year. Systemic spread of the different viruses was confirmed by back inoculations on appropriate hosts; Physalis floridana, Nicotiana glutinosa, Chenopodium amaranticolor and Cucumber.

Puerto Rico Wonder was the only variety which was found to be potato virus Y resistant. No systemic mottle was observed, and the virus could not be recovered from leaves which developed after the inoculation.

None of the varieties tested by us was found to be cucumber mosaic virus resistant.

Puerto Rico Perfection and Tabasco were tobacco mosaic virus resistant, and the virus could not be recovered from the new growth. In the remaining varieties a severe necrotic reaction was observed in the inoculated leaves. This was followed, in part of the plants of all varieties, by a general necrosis. In the surviving plants no mottle was evident in the new growth, but presence of masked virus was confirmed by back inoculations from the new leaves on the indicators mentioned before.

Field tests are now being carried out.





Report No.	271
Project No.	11/22

STATE OF ISRAEL  
MINISTRY OF AGRICULTURE  
AGRICULTURAL RESEARCH STATION  
INSTITUTE OF PLANT PROTECTION  
DIVISION OF PLANT PATHOLOGY

PRELIMINARY GREENHOUSE TESTS ON PEPPER VARIETIES FOR  
VIRUS DISEASE RESISTANCE

by

F. Nitzany, Edna Tanne

Division of Publications  
Beit-Dagan, January 1960

בית גורדון  
1738