

# תפוצת וירוסים בשום המגודל בישראל ושיטות לזיהוי, לצורך ייצור חומר-יבוי פטור מוירוסים

רפי סלומון, המחלקה לוירולוגיה  
מרגרי קור, המחלקה לירקות  
מרכז וולקני, מינהל המחקר החקלאי\*

## מבוא

שום המאכל (*Allium sativum*) נפוץ באזורי גידול נרחבים בעולם. הוא נחלק - לשום של יום ארוך, המגודל באזורים ממוזגים, ולשום של יום קצר, הגדל באזורים יותר חמים, כולל אגן ים-התיכון.

השום שמגדלים בארץ - רובו שום של יום קצר מן הזן "שני", שבודד ממקור ברזיליאני בלתי ידוע. זן זה יוצר בדור-כלל בצלים בינוניים ושננות קטנות עד בינוניות. שיפור היבול של זן זה כרוך בהגדלת השננות והבצל.

עבודות שנעשו באירופה, בעיקר בצרפת ובהולנד, הראו כי שום פטור מוירוסים, שטופח, מניב יכול רב ב-25% - 30% (2, 5, 6).

מספר וירוסים מאלחים שום. אלו וירוסים מהקבוצות קרלה ורימו. גורמי התסמינים העיקריים הם שני וירוסים ממשפחת פוטו: הגימדון הצהוב של הבצל (Onion yellow dwarf virus, OYDV), שהוא גם הפתוגן המזיק ביותר מבין הוירוסים, ו-Leek yellow streak virus (LYSV). זה האחרון, אף שנמצא בשום במספר ארצות - נפוץ בדור-כלל במיני בצל אחרים (2, 3, 7, 8).

עבודות קודמות הצביעו על כך, שהוירוס OYDV מופץ רק משום לשום, ואינו מועבר לשום מפונדקאי-ביניים אחר (2, 5). ריבוי השום נעשה אך ורק וגטטיבית, משננות; בהן מועבר הוירוס בחומר הריבוי משנה לשנה. יתרה מזאת: עקב השימוש הבלעדי בשננות - קיים צורך בחומר ריבוי רב, ביחס של 1:7 - 1:8 מגודל היבול.

כמותו ומחירו של חומר הריבוי הם המגבילים את הגדלת שטחי המזרע של גידול זה, ובשנים האחרונות קיים יבוא ניכר של שום למאכל, עקב היבולים הבלתי מספיקים שבארץ.

מטרת מחקר זה, שהתחלנו בו לפני כשנה, היא לטפח חומר-ריבוי פטור מ-OYDV, שיהווה בית-גרעין וממנו תגדלנה חלקות ריבוי מסחריות.

מכיון שהריבוי הוא משננות בלבד, ולא קיים שלב של פריחה וייצור זרעים, הרי שהדרך היחידה לייצר חומר-ריבוי פטור מוירוס היא תרבות רקמה. במקביל לפיתוח שיטות הריבוי מתרבות, בודדנו וירוס OYDV מצמחי שום שגודלו בחלקת ניסוי. וירוס זה זוהה כ-OYDV בעזרת נוגדן שקיבלנו מדייר לוט, מצרפת (1).

\*פירסום של מינהל המחקר החקלאי, סדרה הי 1993, מסי 1042.

כדי להתאים שיטת בדיקת רגישה יעילה ומהירה - הכנו נוגדן נגד תבדיל הוירוס המקומי, ובעזרת נוגדן זה התאמנו בדיקת ELISA לוירוס.

בדיקות שערכנו בשום מחלקות מסחריות מאזורים שונים בארץ, מחלקת ניסוי בבית-דגן ומחלקת אינטרודוקציה בפקולטה לחקלאות ברחובות - הראו שכל השום שמגדלים בארץ מאולח ב-OYDV. לצורך ייצור חומר-יבוי פטור מוירוס זה - יש צורך בבדיקות רבות ובחומר צמחי מתאים.

עבודה זו מתארת את שיטת הבדיקה, את רגישותה, ואת בחירת החומר הצמחי המתאים. שיטת הבדיקה זו יושמה בצמחים ובצמחונים שגודלו מתרבות.

## חומרים ושיטות

**החומר הצמחי** ששימש לבדיקה היה - עלי שום שנדגמו בשדה בחדשים אפריל, מאי ויוני, ועלים מצמחים שגודלו בתרבות והועברו לבית רשת.

הנוגדן התקבל מארנבת שהוזרקה בחלקיקי וירוס, 0.1 מ"מ להזרקה שבועית. שבוע לאחר ההזרקה הראשונה החילונו לדגום מדם הארנבת. החל בשבוע השלישי, רמת הנוגדנים היתה גבוהה ובעלת סגוליות רבה.

**שיטת הבדיקה** היתה כמפורט להלן: קטעי עלי שום שארכם עד 10 ס"מ נכתשו ונסחטו במכשש גלילים ב-2 מ"ל פופר קרבונט, pH 9.6. 0.1 מ"ל סחיט מולאו בשתי בארות כפלטת ELISA לנפח קטן (4). החלקיקים נקשרו לפלטה במשך לילה בטמפרטורה של 8 - 10

**טבלה 1. קריאות ELISA 405 המראות את תכולת ה-OYDV בעלים וזנים שונים של שום.**

מיקום העלה	שבט 1	שבט 2	קו 140	מקור פרנקון	פרנקון
1	0.114 א	0.077 א	0.051 א	0.083 א	0.049 א
2	0.131 א	0.235 ב	0.088 אב	0.046 א	0.093 א
3	0.197 אב	0.379 ב	0.180 ב	0.127 א	0.147 א
4	0.224 אבג	0.276 ב	0.153 ב	0.303 ב	0.394 ב
5	0.359 ג	0.332 ב	0.193 ב	0.360 ב	0.361 ב
6	0.252 אבג				
7	0.171 אב				
8	0.299 בג				
9	0.250 אב				

השונות להיקש: קריאה של מציצי צמחים שגודלו בחממה (עלה 3) - 0.069 לטורים 1 - 4, 0.072 לטור 5. האותיות מציינות את מובהקות התוצאות.

מ"צ.

לאחר קשירת החלקיקים מן המיצוי הוסף אנטיסרום נגד OYDV, בדרך-כלל במיהול סופי של 1:10000 בתמיסה של 1% אבקת חלב רזה ב-PBS (M 0.01) בופר פוספט pH 7.4 ב-M 0.15 מלח ביסול). לאחר קשירת הנוגדן קשרנו אליו נוגדן מעז, כנגד נוגדני ארנבת, שאליו מצומד האנזים פוספאטאזה אלקאלית. תצמיד זה הוא מסחרי ("ביו מקור", רחובות).

לבסוף הוספנו את הסובסטרט לאנזים, ונתקבל צבע צהוב ששיעורו הוערך על-פי בליעה באורך גל של 405 ננומטר. כשום בריא, להיקש, השתמשנו בעלי שום שגודלו משננות של הזן הצרפתי Sprint, שטופח כפטור מ-OYDV.

## תוצאות ודין

דיאגרמה 1 מראה את תגובת הנוגדן שהכננו, ומצביעה על מיהול של 1:10000 כמתאים ביותר.

טבלה 1 מראה כי עליו הצעירים והעליונים של צמח השום מכילים ריכוז מועט של וירוס. ריכוז מרבי נמצא מן העלה הרביעי ומעלה, כאשר בעלים התחתונים המזדקנים חלה פחיתה בתכולת הווירוס. מתוצאות אלו אנו למדים, שהעלים העליונים הבוגרים מן השלישי ומטה - הם הטובים ביותר לצורך גילוי הווירוס. כמו כן בדקנו את חלקי העלים, ומצאנו שהחלק העליון של העלה, שהוא הבוגר ביותר, מכיל את השיעור הרב ביותר של הווירוס.

אחת השאלות המרכזיות בעניין ריבוי שום פטור מווירוס היא מהירות האילוח החוזר ושיעורו. מעבודות מחקר שנעשו באזורי גידול שום עולה כי OYDV עובר משום לשום, אך לא ממני בצל אחרים. בדיקה ראשונה שערכנו בנידון זה הראתה העברת OYDV משום נגוע לצמחי שום פטורים מ-OYDV שגודלו מתרבויות - בכנימות עלה, כגון כנימת האפרסק (*Mysus persicae*). טבלה 2 מראה, שתוך שבועיים ממועד ההעברה היה אפשר לאתר בעזרת בדיקת ELISA רמות ניכרות של OYDV.

בדיקת צמחים שגודלו מתרבויות הראתה, שיש הכרח בבדיקות חוזרות, שכן צמחים שהראו תכולת וירוס מועטה ונמצאו גבוליים מבחינה זו - הראו כעבור חודש נגיעות ברורה.

לצורך בקרת חומר הריבוי - עדיפה בדיקת השננות המשמשות למזרע. אנו נשתדל לפתח שיטת בדיקה כזאת.

שימוש בנוגדן מגרמניה נגד LYSV, שנמצא בשום בארצות אחרות - לא הצביע על נוכחות וירוס זה בישראל.

## סיכום

שיפור חומר הריבוי בשום עשוי להגדיל את היבול ולשפר את הרווחיות של גידול זה. הגדלת שטחי המזרע ורווית השוק המקומי ישפיעו על מחיר השום. לפיכך, להגדלת היבול ולשיפור איכותו - חשיבות מרבית. ניסויים בקנה-מידה קטן הראו, שניתן לשווק באירופה שום לח באביב. יצוא כזה עשוי לאפשר הגדלה נוספת של שטחי מזרע השום. אף ששום לח זה מיועד למאכל מיידי - עשויות לחול עליו מגבלות הגנת הצומח. לכן, שום פטור מווירוס עשוי להיות בעל עדיפות ליצוא.

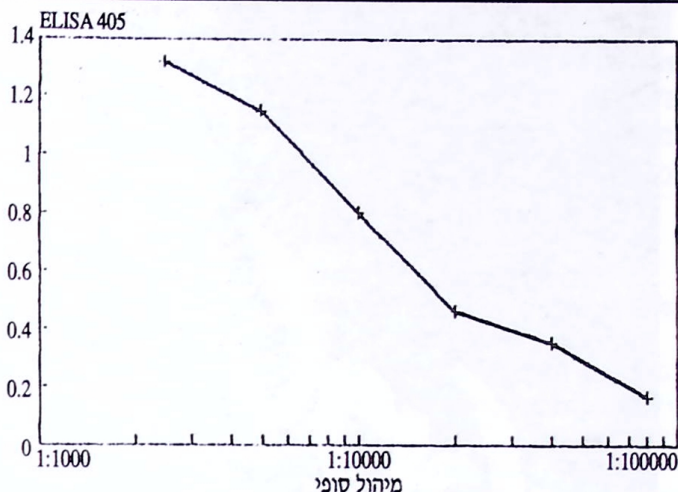
כדי להשיג יעדים אלה - יש צורך בהמשך רחב-היקף של טיפוח חומר-ריבוי פטור מווירוסים, ובשימוש בחומר זה בשטחי מזרע. עם הכנת חומר-ריבוי כזה לשימוש - יש לשמור עליו מאילוח חוזר. הרחקת חלקות הגידול של חומר מבוקר מחלקות מסחריות רגילות, למרחק רב מ-500 מ' - חיונית לצורך זה.



**טבלה 2. עלייה בתכולת OYDV (קריאות ELISA 405) בצמחי שום מתרבות וקמה, פטורים מווירוס, שאולחו בכנימות עלה (התוצאות הן ממוצע מארבע בדיקות).**

שבוע לאחר הבדיקה:	0	1	2
היקש בריא	0.067	0.056	0.105
שבט נגע	0.773	0.739	0.731
צמח מסי' 24	0.064	0.032	0.165
צמח מסי' 30	0.071	0.100	0.298
צמח מסי' 31	0.078	0.062	0.396
צמח מסי' 36	0.043	0.035	0.130

**דיאגרמה 1. עקום מיהול אנטיסרום נגד OYDV.**



- Joisson, C., Dubs, M.C., Briand, J., van Regenmortel, M. (1992). Res. Virol. 143: 167 - 178.
- Messian, C.M., (in press): Thirty years of experience in France for production of disease-free garlic and shallot mother bulbs. Acta Horticulturae, Proceedings, International Symposium on Alliums for the Tropics, February 1993.
- Messian, C., Youcef-Bnkada, M., Beyries, A. (1981). Agronomie 1: 759 - 762.
- Walkey, D.G.A. (1990). Virus diseases. In: Rabinowitch, H.D. and Brewster, J.L. (Eds). Onions and Allied Crops, Vol. II. CRC Press Inc., Boca Raton, Florida, pp. 191 - 212.
- Walkey, D.G.A., Antill, D.N. (1989). Journal of Hort. Sci. 62: 211 - 220.

ספרות

- Conci, V., Nome, F., Milne, R.G. (1992). Plant Disease 76: 594 - 596.
- Dijk, P. Van. (in press): Virus diseases of Allium species and prospects for their control. Neth. J. Pl. Path.
- Dijk, P. van, Verbeek, M., Bos, L. (1991). Neth. J. Pl. Path. 97: 381 - 399.