



מינהל המחקר החקלאי  
מכון וולקני



משרד החקלאות ופיתוח הכפר



שירות ההדרכה והמקצוע  
האגף לירקות ותחום הגנת הצומח

יולי 2019

# מחלת צהבון הגזר בגידול סוככיים

שחר פינקוביץ, נביל עומרי, דוד סילברמן - האגף לירקות, שה"מ;  
נטע מור - תחום הגנת הצומח, שה"מ

## תקציר

מחלת צהבון הגזר זוהתה בשטחי הגזר בישראל לפני כ-25 שנה. ממחקר מקיף, שנערך בשנים האחרונות, עולה כי גורם המחלה הוא החיידק *Candidatus Liberibacter solanacearum* (Lso), המועבר על ידי פסילת הגזר



תמונה 1. פסילת הגזר בוגרת  
(צילום תחת מיקרוסקופ: מוראד גאנם)

*(Bactericera trigonica)*. המחלה התגלתה לפני שנים אחדות גם בגידולי סוככיים אחרים, כמו סלרי ופטרוזיליה, והיא עלולה להסב נזק איכותי וכמותי כבד עד כדי אובדן היבול. חומרת הנזק תלויה במועד השתילה, באזור הגידול, בטמפרטורה השוררת במהלך הגידול, ברמת האוכלוסייה של הפסילות ועוד. פרטים על המחלה ודרכי ההתמודדות עמה מוצגים בדפון זה.

## רקע

מחלת צהבון הגזר היא מחלה קשה הפוגעת בגזר ובגידולי סוככיים אחרים בארץ. היא נגרמת על ידי החיידק ליבריבקטר (Lso) ומופצת על ידי הווקטור פסילת הגזר *(Bactericera trigonica)*. הפסילה היא רב-פונדקאית ומסוגלת להתפתח על צמחים רבים ממשפחת הסוככיים (פטרוזיליה, גזר, סלרי, שומר הבר ועוד). היא נפוצה בכל אזורי הגידול בארץ, מהגליל העליון ורמת הגולן ועד מרכז הנגב, ובאזור היס התיכון בכלל.

## תיאור הפסילה ואופן העברת החיידק

פסילת הגזר היא חרק קטן, שגודלו 3-4 מ"מ, כולל מוטת הכנפיים. לרוב צבען של הפסילות הבוגרות הוא שחור, אך הן עשויות להופיע לעתים בצבע ירקרק בהיר, תלוי בגיל ובמין הפסילה (תמונה 1). הפסילה חמקמקה וקשה להבחנה ללא מלכודות דבק.

מחזור החיים של הפסילה בתנאי מעבדה נמשך כשלושה שבועות, והוא כולל ביצה וכמה דרגות זחל עד לבוגר. הביצה מוטלת כבודדת על זיר (כעין שערה) על העלה, וצבעה לאחר ההטלה הוא בהיר, שהופך לצהוב-כתמתם ולחום לפני הבקיעה.



**תמונה 2. פסילת הגזר - א. ביצים על זיר בדרגות התפתחות שונות; ב. דרגות פסילת גזר צעירות בשלבי התפתחות שונים (צילום תחת מיקרוסקופ: מוראד גאנם)**

הדרגות הצעירות קטנות אף הן, צבען צהוב ותנועתן איטית (תמונה 2). לצורך הזנת הדבקה והזנת רכישה של החיידק נדרשות שלוש שעות לפחות, אך ככל שיתארך משך הזמן ורמת האוכלוסייה תהא גבוהה יותר - כך יעלו אחוזי הרכישה וההדבקה. חשוב לציין כי די אף בפסילה אחת כדי להעביר את החיידק. בנוסף, קיימת תקופה לטנטית של 9 שעות בין הרכישה להדבקה. כבר בחודשי החורף חודרות לשדות אוכלוסיות נמוכות של פסילת הגזר בוגרות (הדרגה היחידה בעלת כנפיים). הפסילה מגיעה לחלקות הגידול ככל הנראה מחלקות הנזרעות מוקדם (בתחילת הקיץ), והן מהוות מעין גשר בין עונות הגידול המרכזיות. כמו כן, עלולה הפסילה לחדור מצמחי בר הגדלים בסמוך לחלקה, במיוחד משומר פשוט. כבר בחודש ינואר ניתן למצוא את פסילת הגזר בכל שדות גידול הסוככיים. קצב ההטלה והמעבר בין הדרגות תלוי בטמפרטורה, ולכן בחורפים חמימים תתרבה האוכלוסייה בקצב מהיר מאוד יחסית להתרבותה בחורפים קרים. רמת האוכלוסייה מגיעה לשיאה בתקופה שבין אמצע חודש מרס לאמצע חודש מאי; בקיץ האוכלוסייה מתמעטת באופן טבעי. נמצא כי בפרק הזמן ממרס למאי עולה חלקן היחסי של הפסילות המאוכלסות בחיידקים: באמצע החורף אחוז הפסילות הנושאות את החיידק הוא נמוך, ובסוף חודש מאי שכיחות הפסילות הנושאות את החיידק היא רבה. אם כן, לא כל פרטי פסילת הגזר, במיוחד לא בעונה המוקדמת, מהווים סכנה לגידול. עם זאת, יש לציין כי הן הדרגות הצעירות (נימפות) והן הדרגות הבוגרות מסוגלות לרכוש ולהעביר את החיידקים. מאחר שהדרגות הצעירות אינן מעופפות, הן אינן מפיצות את החיידקים למרחקים ארוכים (לחלקות שכנות או לאזורים אחרים בשדה). הנימפות נעות למרחקים קצרים, ולכן הן מפיצות את המחלה לצמחים סמוכים, ולכן בתחילת העונה הצמחים הנגועים מופיעים ב"מקבצים". טיפול כנגדן, בטרם יהפכו לבוגרות מעופפות, עשוי להיות יעיל לצמצום התפשטות המחלה בשדה.

הנבט, כפי הנראה, נובט כשהוא נקי מהמחלה, ולכן השדה מתחיל ללא נגיעות בחיידקים, אך הוא נדבק במחלה במהלך הגידול. מאחר שקיימת נדידה מתמדת של פסילות אל תוך השדה (מהבר או משדות שכנים), ומפני שזמן הדור של החרק הוא קצר יחסית, נדרש טיפול תדיר כנגד הפסילות למניעת התפשטות המחלה בשדה. סיכויי ההדבקה בחיידק עולים, ככל שאוכלוסיית הפסילות הנגועות גדולה יותר, לכן שמירה על רמה של אוכלוסיית פסילות נמוכה תפחית את סיכויי התפרצות המחלה. פרק הזמן החולף בין ההדבקה של הצמחים בחיידקים להופעת הסימפטומים נמשך כחודש ויותר. לפיכך, גידולים שנאספים לפני תקופת הגידול המהירה של הפסילות בשדה או זמן קצר לאחר מכן, לא יראו סימני מחלה. מכאן עולה שההתמודדות הטובה ביותר עם המחלה היא התחמקות ממנה.

### תיאור הנזק

הנזק העיקרי של המחלה נגרם בגידולים ממושכים יחסית, כמו גזר, סלרי - פטוטורות ואשרוש ופטרוזיליה אשרוש. בגידולים אלה המחלה עלולה לגרום לעיכוב הגידול, להצהבת עלים מואצת (תמונות 3-4) ולפריצת שורשונים מוגברת (בגידולי אשרוש). התסמין השכיח ביותר של המחלה הוא איבוד השלטון הקודקודי (פריצה של עלים חיקיים רבים), הגורם לסלרי ולגזר להיראות כ"מטאטא מכשפה" (תמונות 5-7). איבוד השלטון הקודקודי מפחית את איכות הירק ועלול לגרום לפסילת השדה כולו לשיווק.



תמונה 4. עלי פטרוזיליה שנמצא בהם חיידק הליבריקטור; ניכרים תסמיני הצהבה



תמונה 3. חלקת סלרי נגועה בצהבון הגזר; ניכרים תסמיני הצהבה

מעבר לנזק הישיר, נמצא כי המחלה פוגמת באיכות המוצר (כמו הפחתת ריכוז הסוכר בגזר) ומקשה על הקינוב (הסרת העלים בתהליך האסיף). בקינוב לא מושלם בגזר נשאר בחלקו העליון של האשרוש גבעול קצר שעליו נמצאים בסיסי העלים, והוא מעלה עובש במהירות ואינו מאפשר אחסון לאורך זמן.

### **ממשק הדברה**

כפי שצוין לעיל, ההתמודדות היעילה ביותר עם המחלה היא ההתחמקות ממנה, וניתן לבצעה כלהלן: 1. יש לרכז את כל המזרעים באותו אזור גאוגרפי למועדים סמוכים, כדי למנוע נדידה של פסילות מחלקות של מזרעים מוקדמים; 2. במידת האפשר, מומלץ לתכנן את מועד הזריעה או השתילה כך שהאסיף יהיה לפני אמצע חודש מאי; 3. למניעת ריקבון יש לשווק מיד אשרושים עם סימני נגיעות במחלה, ולא לאחסנם. בנוסף, נמצא כי יישום תכשירי הדברה קוטלי חרקים עשוי לצמצם את אוכלוסיית הפסילות בשדה, וכך תופחת כמות הצמחים המראים סימני מחלה. בחלקות, שייאספו לאחר חודש מאי, יש לשקול להתחיל לרסס החל מהופעת הפסילה בשדה בעונת החורף. קיים הצורך לרכז מאמץ טיפולים החל מחודש מרס, תוך ביצוע מעקב מתמיד אחר גודל אוכלוסיית הפסילות בחלקה בעזרת מלכודות דבק צהובות. בטבלה שלהלן מרוכזים התכשירים הרשומים בגזר כנגד הפסילה והתכשירים המורשים לשימוש בגזר, בכרפס ובפטרזיליה כנגד מזיקים אחרים, אך ידועים כיעילים במידה זו או אחרת גם כנגד הפסילה. התכשירים ממוינים לפי קבוצות הפעילות. בעונת האביב מומלץ לטפל בהתאם לגודל האוכלוסיה בשדה (עד כדי טיפול כל עשרה ימים) ולהחליף לסירוגין בין תכשירים מקבוצות פעילות שונות.



**תמונה 5. גזר שעליו תסמיני מחלת צהבון הגזר: פריצה מרובה של שורשונים ואיבוד שלטון קודקודי ("מטאטא מכשפה")**

הערות	ימי המתנה לקטיף		קבוצת פעילות	שם גנרי	תכשירי הדברה	גידול
	יצוא	שוק מקומי				
	7	7	3A	BIFENTHRIN	סיזר 80, תלתן	גזר
	אסור	14		DELTAMETHRIN	דסיס	
	אסור	21		ACRINATHRIN	רופאסט	
100 סמ"ק/ דונם)	40	40	4A	IMIDACLOPRID	קוהינוור 350, קונפידנס	
75 סמ"ק/ דונם)	30	30	3A+4A	IMIDACLOPRID + GAMMA-CYHALOTHRIN	טוטם	
	אסור	7		BIFENTHRIN + ACETAMIPRID	אצטאסטאר, אצטאפלוס	
	אסור	3	5	SPINETORAM	ספרטה סופר	
	30	30	23	SPIROTETRAMAT	מובנטו	
	אסור	14	3A	BIFENTHRIN	טלסטר	
	14	14		DELTAMETHRIN	דסיס	
	14	14	4A	THIACLOPRID	ביסקיה, קליפסו	
	7	7		ACETAMIPRID	מוספילן	
	7	7	5	SPINETORAM	ספרטה סופר	
	7	7	6	ABAMECTIN	אגרירון, ביומקטין, ורטיגו, ורטימק, רומקטין	
	אסור	14	14	THIOCYCLAM HYDROGEN OXALATE	אויסקט	
	7	7	23	SPIROTETRAMAT	מובנטו	
						כרפס (סלרי)

	אסור	14	3A	BIFENTHRIN	טלסטר, תלת סטאר	פטרוזיליה
	14	14	4A	IMIDACLOPRID	קונפידור	
	14	14		THIACLOPRID	ביסקיה, קליפסו	
	7	7		ACETAMIPRID	מוספילן, מפיסטו	
	7	7	5	SPINETORAM	ספרטה סופר	
	7	7		SPINOSAD	טרייסר אולטרה	
	7	7	6	ABAMECTIN	אקרימקטין, ביומקטין, רומקטין	
	7	7	23	SPIROTETRAM AT	מובנטו	

דפון זה נכתב בסיועם של ד"ר אופיר בהר, פרופ' דני שטיינברג ופרופ' מוראד גאנס ממנהל המחקר החקלאי. חלק מהנתונים המוצגים נלקחו מדוח "מיזם קידום ממשק הדברה ומניעה של קומפלקס מחלות הצהבון בגזר" (מאת עבדאללה גרה וחובריו). לקריאה נוספת ניתן להוריד את סיכום המיזם מאתר שה"מ באינטרנט.



תמונה 6. שורש פטרוזיליה עם תסמיני מחלת צהבון הגזר, המתבטאים באיבוד השלטון הקודקודי ("מטאטא מכשפה")



תמונה 7. מימין: סלרי ללא תסמיני מחלת צהבון הגזר; משמאל: סלרי הנגוע במחלת צהבון הגזר - הפטוטרות קצרות, דקות ומרובות יותר.

כל האמור לעיל הינו בגדר עצה מקצועית בלבד, ועל מקבל העצה לנהוג משנה זהירות. הוצל"א שה"מ, המח' להמחשה \* עריכה לשונית: עדי סלוניקו \* גרפיקה: לובה קמנצקי