

החברה הישראלית לפיטופתולוגיה
הועידה ה- 29



ערכו : דפנה בלצינסקי ואלי שלוין

בית דגן

כ"ח – כ"ט באדר א' תשס"ח, 4 – 5 בפברואר

2008



הנהלת החברה הישראלית לפיטופתולוגיה

בשנים 2007 - 2008

שאול בורדמן	בני רקח – נשיא הכבוד
ראזי עלי	עודד ירדן – נשיא
סנדו צוריאל	מוניר מוואסי – סגן נשיא
אלי שליון	עמוס עובדיה – גזבר
	דפנה בלצ'ינסקי – מזכירה

חברי ועדת הביקורת

יוסי הרשנהורן
רוני כהן
שולה מנוליס

רשימת זוכים במלגות החברה הפיטופתולוגית
2008

I. תלמידי מוסמך

1. מורן ישי
2. גולן אבנר
3. לוסקי תמיר

II. תלמידי זוקטור

1. טמיר-אריאל דפנה
2. חביב סבריינה
3. מלך שירי

זכו בפרס ההרצאה המצטיינת
2007

1. ארנטל אריאל
2. יעקב דנה
3. שפיאלטר לנה

תוכן העניינים:

עמ'		
7		דבר ההנהלה
8		תכנית הכנס
21	אבחון ואפיון גורמי מחלות צמחים – חלק א'	ישיבה א'
19	יחסי גומלין-טפיל פונדקאי – חלק א'	ישיבה ב'
33	הדברה ומניעה – חלק א'	ישיבה ג'
45	אטיולוגיה ואפידמיולוגיה	ישיבה ד'
53	הדברה ומניעה – חלק ב'	ישיבה ה'
61	יחסי גומלין-טפיל פונדקאי – חלק ב'	ישיבה ו'
69	אבחון ואפיון גורמי מחלות צמחים – חלק ב'	ישיבה ז'

החברה הישראלית לפיטופתולוגיה

מודה מקרב לב

לחברות ולמוסדות שתרמו לועידה ה-29:

איגוד יצרנים ויבואנים של תכשירים להגנת הצומח

- אגן יצרני כימיקלים בע"מ
- אחים מילצ'ן בע"מ
- אפעל תעשיות כימיות בע"מ
- כ.צ.ט. כימיקלים וציוד טכני בע"מ
- לוכסמבורג תעשיות בע"מ
- לידור כימיקלים בע"מ
- מכתשים מפעלים כימיים בע"מ
- רימי להגנת הצומח והסביבה בע"מ
- תפזול תעשיות כימיות בע"מ
- תרסיס, חברה לכימיקלים חקלאיים ותעשייתיים בע"מ

אגרוג'ין – החטיבה הביולוגית של מנרב

בימור ישראל בע"מ

הזרע ג'ינטיקס בע"מ

זרעים גדרה בע"מ

א.ב. זרעים בע"מ

חישתיל בע"מ

שורשים – משתלת שורשים "אחים" (1986) בע"מ

דנציגר משק פרחים דן

מיקרולאב מעבדות (99) בע"מ

בקטוכס בע"מ

מרגליות סחר ושרותי חיטוי בע"מ

אורנת ביוכימיקלים וציוד מעבדתי בע"מ

* תודה מיוחדת למר שמעון צרור

אשר עיצב את השער לחוברת.

עמיתים יקרים,

הנהלת החברה שמחה לברך את באי הכנס ה-29 של החברה הישראלית לפיטופתולוגיה. מוגשים לכם בזאת תקצירי ההרצאות שתוצגנה בוועידה ה-29 של החברה הישראלית לפיטופתולוגיה.

הוועידה נותנת במה למגוון העוסקים במחקר ובעשייה בתחום מחלות הצמחים להציג בפני הציבור את עבודותיהם והישגיהם בשנה האחרונה. כך, נאספים שוב חוקרים, אנשי צוות המחקר, סטודנטים, חקלאים, אנשי חברות וכן אנשים נוספים המתעניינים בתחום לשמוע, להשמיע ולהתעדכן. העבודות המוצגות, המשלבות עבודת חקר ברמה הבסיסית והיישומית, מבטאות את הפעילות המגוונת של חברינו. לפנינו תכנית עמוסה, וההשתתפות הערה של חברינו מעידה על הפעילות הרבה והמגוונת המתרחשת בתחומינו. כן, גם השנה ייצוג נכבד של תלמידים המציגים את עבודותיהם, אות ברור לעניין והמשכיות במחקר הפיטופתולוגי.

החשש מחדירת מחלות ופגעים חדשים מלווה תמידית את העוסקים בחקלאות. מעבר לעניין הכללי ב"צרות של אחרים", הכרת הפגעים טרם חדירתם האפשרית לארץ הינה נדבך חשוב בהתמודדות עם בעיה שאנו עלולים לפגוש. הרצאת הפתיחה של הכנס השנתי תתמקד בנושא זה, תוך התייחסות לאיומים על ענף ההדרים, כדוגמא.

לחקלאות האורגנית מקום הולך ומתרחב בתודעה הציבורית. הדרישה הגוברת למוצרים אורגניים מלווה בשאלות, בעיות ודרישה לפתרונות בתחום הגנת הצומח. ואכן, המחקר בתחום "החקלאות הירוקה" משתלב, באופן הולך וגובר, במגוון תחומי המחקר הפיטופתולוגיים המוכרים. במהלך הוועידה תתכנס קבוצת מומחים לדיון פתוח על גישות ניסוייות שונות בחקלאות האורגנית.

גם השנה נמשיך במסורת של תחרות סטודנטים על ההרצאה הטובה ביותר מתוך כוונה לעודד את דור ההמשך לקחת חלק פעיל בוועידה.

זו שנה שלישית שאנו מצליחים להעניק מלגות הצטיינות לסטודנטים בתחום מחלות צמחים, ועל כך בראש וראשונה מגיעה תודה לכל החברות התורמות המאפשרות לנו לקיים את הכנס השנתי ולתמוך בדור ההמשך. תודה רבה!! בנוסף, תרומותיכם מאפשרות לנו להפחית את דמי ההשתתפות לסטודנטים בכנס השנתי.

אין ספק כי הוועידה השנתית הינה אחד הצירים המרכזיים לפעילות החברה. יחד עם זאת, אנו שמחים על כך כי החברה מעורבת בפעילויות נוספות לקידום הידע וההצלחה של חבריה בתחומי הפיטופתולוגיה. זאת, הן על ידי פעילות יזומה (כגון יום עיון בנושא "גישות מולקולאריות במחקר פיטופתולוגי" האמור להתקיים כשבועיים לפני מועד הכנס השנתי) והן על ידי חיזוק הקשר בין חברינו לבין גופים נוספים הפועלים לקידום הידע והפעילות בתחום הפיטופתולוגיה.

אנו מאחלים לכולנו ועידה מעניינת ופורייה.

הנהלת החברה הישראלית לפיטופתולוגיה.

הועידה השנתית ה- 29 של החברה הישראלית לפיטופתולוגיה

תכנית הכנס

כל ההרצאות מתקיימות באולם כהן, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן

יום שני, כ"ח באדר א' תשס"ח, 4 בפברואר 2008

8:00 – 9:00 התכנסות ורישום

9:00 – 9:15 ברכות וטקס הענקת מילגות

10:00 – 9:15 הרצאת פתיחה: משה בר יוסף - שינויים בתפוצת מחלת ה"גרינינג" בעולם ומשמעותה לפרדסנות המקומית: דוגמא לסכנה בפתח.

11:00 - 10:00 ישיבה א' – אבחון ואפיון גורמי מחלות צמחים - חלק א'
יו"ר: יעל סקוטלסקי

- ❖ בן-זאב ישראל, אלקינד ג. ולוי ע.: תפיסה וזיהוי של שלוש מחלות הסגר פטרייתיות
- ❖ לוי עדנה, זלצין פ., אלקינד ג. ובן-זאב ישראל: מחלות חדשות בקיסוס
- ❖ אברהם יפעת, יורקביץ א., פיבונה ש., לויטה ר., בר לבן י. ופרימן ס.: השוואת תגובה של זני לימוניים לפתוגן *Colletotrichum gloeosporioides* ושימוש ב-PCR כמותי לזיהוי הפתוגן בצמחים נגועים
- ❖ כהן רוני, חורב כ., סער ע., ובורגר י.: שיפור בברירת צמחים רגישים מתוך אוכלוסיה מתפצלת: הגברת הרגישות לפוזריום ע"י השקיה במי מלח
- ❖ פוסטר- יעקובי ליאורה, רובין א. וכהן י.: מוטגנזה של הלוקוס לזוויגיות ב- *Phytophthora infestans*
- ❖ פוסטר- ויינטראוב פיליס, זיידאן מ., שפיגל ש. וגרה ע.: שונות בין מיני הפיטופלסמה המוכרים בארץ

11:30 - 11:00 – הפסקה

12:45 - 11:30 ישיבה ב' – יחסי גומלין טפיל פונדקאי - חלק א'
יו"ר: עמיר שרון

- ❖ וינטל דני, ברש י., יבלונסקי ש., זינגר ס., גאבה ו. ומנוליס ש.: הגן לפתוגניות *pthG* מהחיידק *Pantoea agglomerans* משנה את רגישות הצמח לפיטוהורמונים
- ❖ טמיר-אריאל דפנה, נבון נ. ובורדמן ש.: זיהוי ואפיון גנים של *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* המופעלים באינטראקציה של החיידק עם צמחי עגבנייה

- ❖ **קובו הילה**, גרה ע, אפל ב, שפיגל ש, לכמן ע, פרלסמן מ, בקלמן ה, סובולב א, ואנטיגנוס י: שבירת עמידות לוירוס כתמי הנבילה בעגבניה (TSWV) בזני פלפל עמידים המכילים את הגן Tsw
- ❖ **גאבה ויקטור**, סימה ז, קוקרט א, ליבמן ד, מסלנין ל, שבולת י, מ, רוזנר א, וגל-און ע. עמידות לוירוסים על בסיס של השתקה תלויה ברמת ההומולוגיה של ה- small RNA המתבטא בצמח הטרנסגני לבין ווירוס המטרה
- ❖ **כהן יגאל**, רובין א, קיפלין ג, גוטליב ד, ופרלמן אלכס: מיקרוסקופיה קונפוקלית של עמידות נרכשת בחסה נגד *Bremia lactucae*
- ❖ **פוסטר - לוצאטו-כנען טל**, כרם ז, גולן א, ישי מ, בילקיס י. וידידיה א.: עמידות מושרית בקאלה (*Zantedeschia aethiops*) כנגד הפתוגן הנקרטרופי *Pectobacterium carotovorum* כוללת פוטנציאציה של תרכובות פוליפנווליות
- ❖ **פוסטר - שולחני רן** וכהן י.: עמידות עגבניות בר לכמשון (*Phytophthora Infestans*)
- ❖ **פוסטר - מורן ישי**, בורדמן ש, לוצאטו ט, אופיר ר. וידידיה א.: הבדלים באלימות ובמגוון הגנטי של תבדידי *Pectobacterium carotovorum* שמקורם בגידולים חד או דו-פסיגיים, משקפים פיצול גנטי מוקדם הנובע מיחסי הגומלין בין החיידק לצמח הפונדקאי
- ❖ **פוסטר - דרוני רן**, גולדברג ד, שרון ע, לוי מ. ודגני א.: מעורבות הפטרייה *Harpophora maydis* בגרימת מחלת הנבילה המאוחרת בתירס

13:45 - 12:45 – הפסקת צהריים והצגת הפוסטרים

14:45 - 13:45 ישיבה ג' – הדברה ומניעה - חלק א' יו"ר: יובל בנימיני

- ❖ **עומרי עלי**, נאות א. ויוניס ה.: תכשירים חדשים להדברת כשותית במלפפון
- ❖ **אשל דני**, אורנשטיין ז, מיכאלי מ. רפאל ר. בלצינסקי ד. וגן-מור ש: טיפולים משולבים עם מדביר ביולוגי המשפרים באופן סינרגי את תוצאות ההדברה לאחר אסיף
- ❖ **ליבמן דיאנה**, וולף ד, שגב א, רסקין א, גור ר, שאהראן ו, זלצר א. וגל-און ע.: פיתוח עמידות טרנסגנית לוירוסים בדלועיים
- ❖ **לובנשטיין גד**, כהן י. וגל-און ע.: מחלות וירוס בבטטות ודרכי מניעתן
- ❖ **פוסטר - ראובן מיכל**, רבינוביץ, א ובן יפת, י: יישום תכשירי הדברה בקרקע והשפעתם על הפחתת הפגיעה של קשיון רולפס ביבול אגוזי אדמה בעמק החולה
- ❖ **פוסטר - ראובן מיכל**, רבינוביץ, א. ובן יפת, י.: הערכת רמת המידבק של קשיון רולפס בקרקעות עמק החולה
- ❖ **פוסטר - ורדיג אילת-חן** ו כהן י.: עמידות *Bremia lactucae* לפונגיצידיים מקבוצת ה-CAA
- ❖ **פוסטר - קורולב נדיה**, ממיב מ, זהבי ת. ואלעד י.: עמידות תבדידי *Botrytis cinerea* מכרמים כלפי שישה פונגיצידיים

- ❖ **פוסטר – ברוטמן יריב**, בריף ע., ויטרבו ע. וחת א.: תפקיד חלבון "Swollenin" באכלוס שורשי צמחים ע"י פיטרית טריכודרמה
- ❖ **פוסטר – לוסקי תמר**, קירשנר ב., אלדד י., זאדה ע. ועזרא ד.: חומרים אנטי-מיקרוביאליים נדיפים מהתבדיל OB-RBIA, פטרייה אנדופיטית חדשה שבודדה מעץ זית

15:15 – 14:45 – הפסקה

15:15 - 16:30 ישיבה ד' – אתילולוגיה ואפידמיולוגיה
יו"ר: תרצה זהבי

- ❖ **גמליאל-אטינסקי אפרת**, שטיינברג א., שטיינברג ד., דניסוב י. ופרימן ס.: היבטים אפידמיולוגיים של מחלת עיוות התפרחות במנגו הנגרמת על ידי הפטרייה *Fusarium mangiferae*
- ❖ **בן דניאל בת חן**, בר צבי ד. וצרור ל.: היבטים בפאתוגניות של *Colletotrichum coccodes* מחולל האנתרקנוז בעגבניה וניקוד שחור בתפוא"ד
- ❖ **זהבי תרצה** וראובני מ.: קימחון מאוחר על עלי הגפן - האם זו בעיה?
- ❖ **מניסטרסקי יעקב**, מלאת א., Jin Y, Steffenson, B., Olivera, P., י. אניקסטר : הפתרון הישראלי ל"אלימות מאוגנדה"
- ❖ **ברק רעי**, שחל ע., ושטיינברג ד.: חשיבותם היחסית של גורמי המידבק השונים בהתפרצות מחלת האסקוכיטה באפונה

יום שלישי, כ"ט באדר א' תשס"ח, 5 בפברואר 2008

8:30 - 9:00 התכנסות ורישום

9:00 - 10:15 ישיבה ה' – הדברה ומניעה - חלק ב'
יו"ר: יגאל אלעד

- ❖ **עומרי נביל**, עומר ש., קורן א. וכהן ר.: התמוטטות מלוניים בעמק יזרעאל – הגורמים ודרכי ההתמודדות
- ❖ **גיבס עמי**, פיין פ. וקריצמן ג.: אמוניה לדיכוי פתוגנים שוכני קרקע: מנגנון הפעולה
- ❖ **פיין פ.** וקריצמן ג.: אמוניה לדיכוי פתוגנים שוכני קרקע: הרכיז ומשך החשיפה הדרושים לפעילות ביוצידיית
- ❖ **אלון תמר**, בניחיס מ., אוסטריל מ., שטיינר ב., קטן י., וגמליאל א.: השפעת טמפרטורה ושילוב תכשירים לחיטוי קרקע על הדברת פטריות פתוגניות
- ❖ **הוכמן רוני**, בר-שירה ע., פרידמן א., ליבמן ד., ארזי צ. וגל-און ע.: פיתוח וירוס צמחי כפלטפורמה ייחודית לחיסון אוראלי של עופות

10:45 – 10:15 הפסקה

11:00 – 10:45 אסיפה כללית

12:45 – 11:00 גישות ניסיוניות בחקלאות האורגנית: הגישה ההוליסטית לעומת הגישה הפרטנית

יו"ר: דני שטיינברג

חברי הפאנל בדיון: גיא רילוב, אורי אדלר ויצחק הדר

13:45 - 12:45 – הפסקת צהריים והצגת הפוסטרים

15:15 – 13:45 ישיבה ו' – יחסי גומלין טפיל פונדקאי – חלק ב'
יו"ר: מגי לוי

- ❖ חנוני טל, אריק פלבסקי, משה ענבר ולאח צרור: יחסי הגומלין בין פטריות שוכנות קרקע לאקרית הקרקע *Rhizoglyphus robini* בשושניים
- ❖ לפידות משה, וייל ג., מחבש צ. ולוי, ד.: השפעת גיל הצמח בזמן ההדבקה על ביטוי עמידות גנטית לזירוס צהבון האמיר של העגבנייה
- ❖ פרנקל עומר, שרמן ע., שטיינברג ד., פיבר ט., צילברס מ. ועבו ש.: הבסיס הגנטי של תגובת תבדידי *Didymella rabiei* ממיני בר ותרבות של חימצה לטמפרטורה
- ❖ בן דוד רואי, פלג צ., שי ו., סרנגה י., דינור ע., קורול א. ופחימה צ.: זיהוי גן לעמידות לקימחון *PmG16* שמקורו מאם החיטה ומיפוי הגנטי בקצה הזרוע הארוכה של כרומוזום 7A
- ❖ אלקן נעם, פלור ר. ופרוסקי ד.: חשיבות תהליך הפרשת האמוניה כגורם לתוקפנות של הפטרייה *Colletotrichum coccodes* בפרי העגבנייה
- ❖ דגני אופיר, לב ס., גולדברג ד., והורביץ ב.: ביטוי הידרופוביים בפתון *Cochliobolus heterostrophus* התירס

15:45 - 15:15 – הפסקה

17:00 - 15:45 ישיבה ז' – אבחון ואפיון גורמי מחלות צמחים – חלק ב'
יו"ר: ישראל בן זאב

- ❖ גרה עבד, כהן י., מסלינין ל., מואסי מ., שפיגל ש., ווינטראוב פ., נבון א., מור י. וזיידאן מ.: מחלות פטופלסמה בגידולי פרחים בישראל
- ❖ מנוליס שולמית, קלייטמן פ., ברש י., ויינטל ד.מ., צ'לופוביץ ל., דרור א., ססה ג., עיראקי נ., פלאח, י., בורגר א., גרטמן ק-ה. ואייכנלאוב ר: אפיון האוכלוסיה בישראל של החידק קלויבקטר מישגנזה גורם מחלת הכיב הבקטריאלי בעגבניות

- ❖ **קריצמן גיורא**: שילוב של מצע סלקטיבי עם תאים לחים לגילוי החיידק *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* בזרעי מלון ואבטיח
- ❖ **רקח יעל** ו - Infanto, A.: אפיון תבדידים של *Pyrenochaeta lycopersici* הגורמת למחלת השעמת בעגבניה בעזרת סמני PCR ומבחני VCG
- ❖ **קוזדוי יבגני** וגומברג א.: נמטודות הסגר בבצלים ופקעות מיובאים

17:00 חלוקת פרסים להרצאות המצטיינות מבין הסטודנטים]יות ונעילת הועידה

ישיבה א'

אבחון ואפיון גורמי מחלות צמחים - חלק א'

יו"ר – יעל סקוטלסקי

תפיסה זיהוי של שלוש מחלות הסגר פטרייתיות

ישראל בן-זאב*, גניה אלקינד ועדנה לוי

השירות לאבחון נגעי צמחים, השירותים להגנת הצומח ולביקורת (PPIS), משרד

החקלאות ופתוח הכפר, בית דגן, [e-mail: israelb@moag.gov.il]*

מעבדות השירות לאבחון נגעי צמחים בודקות באופן שגרתי פירות, ירקות וחומר ריבוי מיובא למניעת כניסת מזיקי ומחלות הסגר.

הפטרייה *Coniella granati*, הגורמת למחלת **ריקבון-פרי הרימון**, הן על העץ והן באחסון, אובחנה בחומר ריבוי להרכבה, מיובא מהודו. קטעי הענפים העלו תפטיר חשוד בעודם מאוחסנים, דבר שגרר בדיקה במעבדה. הגורם זוהה על פי הצבע, הצורה והגודל של גופי-הפרי (pycnidia) והנבגים שנוצרו בהם, הן על קטעי הענפים והן במושבות שבודדו על מצע ¼ PDA.

הפטרייה *Mycocentrospora acerina*, הגורמת למחלת האחסון **ריקבון הליקוריץ של הגזר**, אובחנה בגזר עם כתמי ריקבון, מיובא מבלגיה. הפטרייה בודדה במצע ¼ PDA וזוהתה על פי הנבגים (tonidia) ונבגי הקיימא (chlamydospores) האופייניים שנוצרו בתרבית.

הפטרייה *Phacidiopycnis pyri*, אחד הגורמים למחלות **ריקבון העוקץ של פרי תפוח ואגס**, אובחנה במעבדתנו מספר פעמים בין 1998 ל-2006, באגסים מיובאים ממדינת אורגון בארה"ב. עד שנת 2000, APHIS סרב לקבל אבחון זה בטענה כי מחלה זאת אינה קיימת בארה"ב. בשנת 2000 שלחנו ל-APHIS חבילה עם פרי רקוב (מיובא מאורגון), פרפרטים מיקרוסקופיים וצילומי מיקרוסקופ, אשר שכנעו את APHIS להכיר בנוכחות המחלה באורגון. החל ב-2002 החלו להופיע פרסומים על מחלה זאת בארה"ב, המתייחסים אליה כ"מחלה שזוהתה בארה"ב לאחרונה...".

למיטב ידיעתנו, זה הפרסום הראשון המצביע על מעבדת האבחון של PPIS כמקור זיהוי המחלה בארה"ב.

שלושת המחלות המוזכרות כאן אינן קיימות בישראל ונחשבות כאן **מחלות**

הסגר.

בנוסף ל-*P. pyri*, זיהינו באגסים מאורגון גורם ריקבון שחור נוסף, *Aureobasidium pullulans*, הידוע בארה"ב ואינו מחלת הסגר בארץ היות ונמצא כאן באגס בתופעת Papyery Bark.

גורמי מחלות בקיסוס בישראל

עדנה לוי*, פאינה זלצין, גניה אלקינד וישראל בן-זאב

השירות לאבחון נגעי צמחים, השירותים להגנת הצומח ולבקורת (PPIS),

משרד החקלאות ופתוח הכפר, בית דגן, [e-mail: ednal@moag.gov.il]

צמח הקיסוס הוא אחד מצמחי הכיסוי הפופולאריים ביותר בשל יכולתו להתפתח היטב הן בשטחים מוצלים והן בשטחים החשופים לשמש כל שעות היום. בגן הבהאים בחיפה, המדרונות התלולים, מכוסים בשטחים נרחבים בקיסוס. משטחים אלו הובאו למעבדה דוגמאות רבות עם כתמי עלים בשנים 2002 – 2007 בדרגות חומרה שונות. בשלבי ההתפתחות הראשוניים הכתמים חומים מעגליים ובשלב מאוחר יותר הם הופכים לכתמים שחורים או נקרוטים בעלי צורה בלתי רגולארית. בכל הדוגמאות נמצא גורם מחלת האנתרכנוז של הקיסוס, *Colletotrichum trichellum*. גוף הפרי אצרבולוס בעל שערות דמויות קוץ (setae) ונבגים חד תאיים דמויי חרמש (falcate).

בדוגמאות שהובאו למעבדה בשנת 2005 הופיעו סימפטומים נוספים. כתמי העלים מיימים (water-soaked) בצבע חום-שחור בד"כ קטנים יותר. דוגמאות אלו נבדקו גם לנוכחות חיידקים, ובשלוש דוגמאות נמצא החיידק: *Xanthomonas hortorum pv. hederiae*. בשנה זו בנוסף לכתמי העלים נצפתה התייבשות ותמותת צמחים באזורים נרחבים בגן שאובחנה כפיטופתורה.

שלושת המחלות שתוארו לעיל נחשבות כמחלות החשובות ביותר בקיסוס כאשר השתיים הראשונות מדווחות כאן לראשונה בישראל.

בנוסף נמצאו גורמים בעלי חשיבות קטנה יותר לקיסוס כמו החיידקים *Pseudomonas* כגורמי מחלות בקטריאליים בטווח די רחב של צמחים. בחלק מהדוגמאות נמצאו פטריות נוספות הקשורות למחלות עלים: *Phyllosticta* sp. *Lasiodiplodia theobromae*; *Alternaria alternata*; בנוסף לגורמים שתוארו נצפתה תופעה פיזיולוגית המכונה אודמה (oedema), בה נוצרות שלפוחיות בעלות צבע חום בהיר עד חום חלודה. התופעה מוכרת בקיסוס ונובעת מהצטברות של עודפי מים ברקמות העלים.

השוואת תגובה של זני לימוניום לפתוגן *Colletotrichum gloeosporioides*

ושימוש ב-PCR כמותי לזיהוי הפתוגן בצמחים נגועים

אברהם יפעת^{1,2}, יורקביץ א.², פיבוניה ש.³, לויטה ר.³, בר לבן י.³ ופרימן ס.¹

¹המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן; ²המחלקה למחלות צמחים ומיקרוביולוגיה, הפקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות; ³מ"פ ערבה, ספיר.

Limonium הוא גידול רב שנתי מרכזי באיזור הערבה, המיוצר ע"י תרבויות רקמה ומיועד לייצוא פרחי נוי. נבדקה תגובת שני זנים מקומיים של לימוניום, סופרים וספורה, לפטריה הפתוגנית *Colletotrichum gloeosporioides* הגורמת לתמותת צמחים בשטחי הגידול, על-ידי: א. הערכה ויזואלית של חומרת הסימפטומים בעלים ותמותת שתילים; ב. בידוד הפתוגן מחלקי צמח שונים על מצע חצי בררני לפתוגן. בנוסף DNA הופק מצמחים חולים ונבדק לנוכחות הפתוגן בשיטת PCR כמותי (QRT-PCR), באמצעות תחלים ספציפיים ל β -tubulin (TUB1) של הפטריה.

בניסויי חממה בהם אולחו צמחים משני הזנים בריכוזים שונים של תרחיף נבגים נמצא שבריכוז גבוה יותר המחלה הופיעה בעוצמה רבה יותר. בנוסף, התגלה כי זן ספורה עמיד יותר בפני הפתוגן.

בצמחים שאולחו בחממה ולאחר חודש נשתלו בשדה, הסימפטומים שהופיעו על העלים בשלבים המוקדמים נעלמו עם הזמן והיה קושי לבדוד את הפתוגן מהצמחים. בקרב צמחים מזן סופרים, אך לא מזן ספורה, התרחשה תמותת של עד כ-80% מהצמחים לאחר מספר חודשים מהאילוח. התמותה התרחשה גם בצמחי ביקורת המים, דבר שיכול להעיד על אילוחם דרך השורשים או מערכת ההשקייה, לאחר השתילה.

ריאקציות QRT-PCR אפשרו זיהוי איכותי של הפתוגן ב-DNA בצמחי סופרים מניסויי החממה והשדה, בשלבי הדבקה מוקדמים – כבר יום אחד לאחר האילוח. בצמחים מזן ספורה לא זוהה הפתוגן בניסויי השדה. זיהוי הפטריה בצמח בשיטת QRT-PCR יכול לשמש בעתיד ככלי חשוב לאבחון מוקדם יותר של המחלה במשתלה.

שיפור בברירת צמחים רגישים מתוך אוכלוסיה מתפצלת: הגברת רגישות לפוזריום ע"י השקיה במי מלח

כהן ר. , חורב כרמלה, סער ע. ובורגר י.

היחידה לדלועיים, מינהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר נווה יער.

ברירת צמחים עמידים מתוך אוכלוסיה מתפצלת היא שלב חשוב בתהליך טיפוח לעמידות נגד מחלות.

תהליכי הברירה מלווים לעיתים בצמחים המתחמקים מתהליך ההדבקה המכוונת, כאלה שאינם מגלים את סימני המחלה. צמחים מתחמקים מהווים מכשלה משמעותית ויכולים לשבש ולעכב תוכנית הטיפול.

הקשר בין מצעי גידול לתדירות וחומרת מחלה נחקר בעיקר מכיוונים של דיכוי המחלה. במקרה זה, הכיוון בו מעוניין המטפח הוא לגרום דווקא לעידוד המחלה כדי לצמצם ככל הניתן את מספר הצמחים המתחמקים.

השקיית צמחי מלון מודבקים בפוזריום במי מלח מגבירה מחלה. נמצא שריכוז של 100 mM NaCl במי ההשקיה הניתנים במשך ארבעה ימים בזמן שבין ההדבקה להופעת הסימפטומים, מגביר מחד את המחלה ולא גורם מאידך נזק לגידול והתפתחות הצמחים לאחר שהופסק הטיפול במלח. הטיפול במלח מסייע להפחתת אחוז הצמחים המתחמקים, מדגיש ומזרז את הופעת סימפטומי הנבילה ואינו גורם לשבירת עמידות גנטית בזנים עמידים. נראה שהטיפול במלח גורם לצמחים עקה המצטרפת לעקה הנגרמת על ידי הפתוגן. מעניין לציין שהשקיית הנבטים במי מלח לפני ההדבקה גורמת לעיכוב בהופעת סימפטומי המחלה.

השקיה במי מלח היא תהליך פשוט וזול היכול לשפר משמעותית את תהליך ברירת הצמחים הרגישים מתוך אוכלוסיית צמחים המתפצלת לעמידות למחלת הפוזריום.

מוטגנזה של הלוקוס לזוויגיות ב - *Phytophthora infestans*

ליאורה יעקובי, אבגניה (אביה) רובין ויגאל כהן

המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בר-אילן, רמת גן

האואמיצט *Phytophthora infestans* גורם למחלת הכימשון בתפוח"א ובעגבניות. מנבגים הנוצרים באופן גוטטיבי אחראים על התקדמות האפידמיה במהלך העונה, בעוד שנבגים מיניים (אואוספורות) עלולים להיות אחראים על התפרצות המחלה בתחילת העונה. *P. infestans* הוא הטרוטלי, דהיינו בעל 2 זוויגים, A1 ו-A2. אואוספורות נוצרות רק בנוכחותם של שני הזוויגים על אותו עלה. ההגירה של הזוויג A2 ממקסיקו לחצי הכדור הצפוני התרחשה ב- 1980, הגיעה לישראל ב- 1983 ושלטה באוכלוסייה עד תחילת שנות ה-90 (1). בעבודה קודמת (2) דיווחנו על נוכחות זוויג חדש A1A2 בטבע וכן בקרב תבדידי F1 שנוצרו במעבדה מהכלאות A1 x A2. תבדידי A1A2 מסוגלים להזדווג עם A1 או עם A2 אך לא עם עצמם. מטרת העבודה הנוכחית הייתה לבדוק את הייתכנות שהלוקוס לזוויגיות יעבור מוטציה. לשם כך נלקחו 5 תבדידי שדה בעלי זוויגיות של A1 או A1A2, טופלו ב-EMS ואולחו בנפרד על גבי עלי עגבנייה. כעבור 10 ימים נמצאו אואוספורות בעלים שאולחו במנבגים מטופלים ב-EMS של התבדידים 410, 409 ו-411 שכולם הינם A1A2 אבל לא בעלים שאולחו ע"י 408 ו-412 שהינם A1. היווצרות האואוספורות העידה על נוכחות A1 או A2 שעימם מסוגל A1A2 להזדווג. רק התבדיד 409 שמר על יכולתו לייצר אואוספורות כאשר אולח ביחידות על גבי עלי עגבנייה בדור הבא. מתוך 100 SSI's (Single Sporangium Isolate) שנוצרו מתבדיד 75, 409 היו A1, 15 היו A1A2, 1 היה A2 ו-9 היו עקרים. בדור הבא המספר השתנה ל- 3, 87 ו-10 תבדידים, בהתאמה. התוצאות מעידות שתבדידי A1A2 עשויים לעבור מוטציה בלוקוס לזוויגיות, בעיקר ל-A1.

1. Cohen, Y. 2002. Populations of *Phytophthora infestans* in Israel underwent three major genetic changes during 1983-2000. *Phytopathology* 92: 300-307.
2. Rubin, E. and Cohen, Y. 2006. An improved method for infecting tomato leaves or tomato seedlings with oospores of *Phytophthora infestans* used to investigate F1 progeny. *Plant Disease* 90: 741-749.

שונות בין מיני הפיטופלסמה המוכרים בארץ

ווינטראוב פיליס¹, זיידאן מוחמד², שפיגל שרה³ וגרה עבד³

¹המחלקה לאנטומולוגיה, מרכז מחקר גילת, מינהל המחקר החקלאי; ²השרותים להגנת הצומח והביקורת, משרד החקלאות; ³המחלקה לפיטופטולוגיה, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני

סימני מחלה אופייניים לנגיעות בפיטופלסמה נראו בארץ בצמחים ממינים שונים מאז 1975. אבחון המחלה התבסס באותם ימים על שיטות ביולוגיות ארוכות טווח ועל מיקרוסקופיה אלקטרונית. לאחרונה, עם פיתוח שיטות מולקולאריות התאפשר אבחון מהיר של פיטופלסמה ומיון לקבוצותיה השונות. בין הצמחים הנגועים שנמצאו בארץ במהלך 30 השנים האחרונות נמנים גידולים חקלאיים חד ורב שנתיים כמו פרחים וצמחי נוי, גזר, תות שדה, גפן, עצי פרי נשירים ועוד. לחלק מגידולים אלה נגרמו נזקים כלכליים משמעותיים. בדיקת השיוך הקבוצתי של מיני הפיטופלסמה שנמצאו בארץ מצביעה על שונות גבוהה באזור הצפון, בינונית בדרום ונמוכה במרכז הארץ. באופן כללי, הנגיעות היחסית גבוהה יותר בגידולי פרחים מאשר במטעים (כולל גפן) ובירקות. נציגים של שבע מבין 15 קבוצות הפיטופלסמה המוכרות כיום נמצאו בארץ ואין בידנו מידע בדוק לגבי דרך הגעתם. סביר להניח שביותר ממקרה אחד יובאו ארצה צמחים נגועים, חסרי סימנים. הזמינות של שיטות מולקולאריות מאפשרת בדיקה מהירה של דגימות צמחים ועשויה למנוע הישנות של יבוא צמחים נגועים.

ישיבה ב'

יחסי גומלין טפיל פונדקאי - חלק א'

יו"ר – עמיר שרון

**הגן לפתוגניות *pthG* מהחיידק *Pantoea agglomerans* pv. *gypsophila*
משנה את רגישות הצמח להורמונים צמחיים**

ויינטל ד. מ.^{1,2}, ברש י.², יבלונסקי ש.¹, זינגר ס.¹, גאבה ו.¹ ומנוליס ש.¹
¹המחלקה למחלות צמחים וחקר עשבים, מכון וולקני, בית דגן; ²המחלקה למדעי הצמח,
אוניברסיטת תל-אביב

החיידק *Pantoea agglomerans* pv. *gypsophila* (Pag) גורם למחלת העפצים בגיבסנית ולתופעת רגישות היתר (HR) בסלק. הפתוגניות של החיידק תלויה בנוכחות פלסמיד pPATH הנושא את מערכת ההפרשה מסוג III וכן חלבוני וירולנטיות המופרשים דרכה. אחד מחלבונים אלו הוא PthG הגורם ל-HR בסלק ופועל כחלבון וירולנטיות בגיבסנית. צמחי טבק המבטאים את הגן *pthG* הראו מורפולוגיה שונה המתבטאת בדפורמציה של העלים, ננסיות, ירידה בפריות ודרישה לאור לצורך נביטת הזרעים. רמת ההורמונים הצמחיים אוקסין ואתילן שנמדדה בצמחים אלו הייתה גבוהה משמעותית מזו שבצמחי הביקורת. צמחי גיבסנית שאולחו בחיידק הבר לעומת מוטנט בגן *pthG* הראו רמות אתילן גבוהות יותר. בנוסף התקבלה ירידה משמעותית בגודל העפצים בייחורי גיבסנית שאולחו בחיידק הבר בנוכחות מעכבים של אתילן. הוספת אוקסין וציטוקינין למוטנט בגן זה הביאה לעליה בגודל העפץ לרמת חיידק הבר. תוצאות אלו מצביעות על כך שחלבון הוירולנטיות PthG משפיע על ההורמונים הצמחים המעורבים ביצירת העפץ ע"י החיידק. השערה זו נתמכת בחוסר היכולת של חיידק הבר ליצור עפצים בגיבסנית בנוכחות מעכבים של אוקסין כמו TIBA.

זיהוי ואפיון גנים של *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* המופעלים באינטראקציה של החיידק עם צמחי עגבנייה

טמיר-אריאל ד., נבון נ. ובורדמן ש.

המחלקה למחלות צמחים ומיקרוביולוגיה, הפקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה, רחובות

החיידק *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (*Xcv*) גורם למחלת הגרב הבקטרי בעגבניה ובפלפל. תהליך ההדבקה הינו דינאמי ומורכב ומעורבים בו גנים של החיידק ושל הצמח. גנים רבים בפתוגן מופעלים כתגובה לחיטת סביבת הפונדקאי, והפעלתם תורמת ליכולת הפתוגן לשרוד, להתמודד עם תגובות ההגנה של הצמח, להתרבות ולגרום למחלה. על מנת להבין את תהליך הפתוגנה, יש חשיבות בהרחבת הידע על מערך הגנים של הפתוגן המשתתפים בו. הדרכים המהימנות ביותר לצורך כך הן אלה שמתבססות על גידול הפתוגן ברקמה הצמחית (*In vivo*). בעבודה הנוכחית אנו התאמנו את גישת ה- Recombinase In Vivo Expression Technology (RIVET) כדי לזהות גנים של *Xcv* שמופעלים במהלך האינטראקציה שלו עם צמח העגבנייה. בעזרת RIVET נמצאו 61 גנים שהופעלו ספציפית או באופן מוגבר בזמן האינטראקציה של החיידק עם הפונדקאי. על מנת ללמוד האם לגנים שהתגלו יש תפקיד ביחסי הגומלין צמח-פתוגן, יצרנו מוטנטים ל- 13 גנים ואפיינו את יכולתם להתפתח בצמחי עגבנייה ולגרום למחלה בהשוואה לזן הבר. נמצא שגן אחד, בעל הומולוגיה לגן *citH* המקודד לטרנספורטר של ציטראט, חיוני לוירולנטיות מלאה של הפתוגן. הגן *citH* ב- *Xcv* מקודד לחלבון בעל רמת זהות של 61% לציטראט טרנספורטר CitN של *Bacillus subtilis*. לעומת זן הבר, המוטנט לגן *citH* לא גדל במצע מינימאלי עם ציטראט כמקור פחמן יחיד, מה שמחזק את ההשערה שתוצר הגן *citH* אכן מקודד לחלבון שמתווך כניסת ציטראט לתוך תא החיידק. אנליזה לביטוי הגן *citH* הראתה כי באינטראקציה עם הצמח, הוא מתבטא בשני סדרי גודל מעל הביטוי שלו במצע גידול עשיר. יתרה מזאת, בסביבה הצמחית, גן זה הראה ביטוי של פי 20 בהשוואה לגן *hrpA*, שהינו גן חיוני לפתוגניות של החיידק ומתבטא באופן ספציפי במהלך האינטראקציה עם הצמח. אנו מעוניינים להבין כיצד תוצר הגן *citH* תורם לוירולנטיות של *Xcv*.

שירת העמידות כנגד וירוס כתמי הנבילה בעגבניה (TSWV) בזני פלפל עמידים הנושאים את הגן *Tsw*

קובו ה.¹, גרה ע.¹, אפל ב.², שפיגל ש.¹, לכמן ע.¹, פרלסמן מ.¹, בקלמן ה.¹, סובולב א.¹,
ואנטיגנוס י.¹
¹ המחלקה לפיטופתולוגיה, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן; ² המחלקה
למדעי הצמח, אוניברסיטת תל-אביב

וירוס כתמי הנבילה בעגבניה (Bunyaviridae, Tospovirus) הוא בעל טווח פונדקאים נרחב המדביק מעל ל-900 מיני צמחים ממשפחות בוטניות שונות, ומועבר ע"י מספר מיני תריפסים בצורה מתמדת. הוירוס התגלה לראשונה בישראל ב-1992, אך עד כה לא גרם לנזקים משמעותיים בגידולים חקלאיים. בשנים האחרונות חלה עליה בהתפשטות המחלה בגידולי פלפל בדרום הארץ (ערבה תיכונה ובשוות) ועלה חשש להתפרצות מגיפה בישראל. עמידות לוירוס בפלפל מוקנית ע"י גן יחיד דומיננטי-שלילי (*Tsw*), הגורם לתגובה היפרסנסטיבית (HR) בצמח. בשנים האחרונות הגיעו דיווחים מספרד ואיטליה על הופעה של גזעי וירוס חדשים, השוברים את העמידות המוקנית ע"י הגן *Tsw*. במסגרת מחקר זה נאספו תבדידי וירוס מאזורי הגידול של פלפל, ונבחנו יכולתם לשבור את העמידות המוקנית ע"י הגן *Tsw*. מתוך כ-40 תבדידים שנאספו מצמחים שנמצאו נגועים ב-TSWV, נבחרו התבדידים RB1 ו-RB3 שנמצאו כבעלי יכולת לשבור את העמידות בזנים מסחריים הנושאים את הגן *Tsw*. בניסוי שנערך בתנאי מעבדה הודבקו מכאנית שני התבדידים ל-27 זני פלפל הנושאים את הגן לעמידות. התבדיד RB3 שבר את העמידות בכל הזנים הנבחנים, בעוד שהתבדיד RB1 הצליח לשבור את העמידות רק בחלקם. כל הזנים שנבחנו גילו עמידות כנגד תבדיד שלישי (DWT). שיבוט וריצוף הגן הסטרוקטורלי NC, והגנים הלא סטרוקטורליים NSm ו-NSs של שלושת התבדידים, אפשר לקבוע כי לא קיים הבדל ברצף חומצות האמינו של החלבון NC בין שלושת התבדידים. לעומת זאת נמצא הבדל בחומצת אמינו אחת ברצפי כל אחד מהחלבונים NSm ו-NSs בין התבדיד שובר העמידות RB1 לשני התבדידים הנוספים, והבדל בשלוש חומצות אמינו בין רצף חומצות האמינו של חלבון ה-NSs של התבדיד שובר העמידות RB3 לבין חלבון זה בתבדיד שאינו שובר עמידות (DWT).

עמידות לוירוסים על בסיס של השתקה תלויה ברמת ההומולוגיה של ה- small RNA המתבטא בצמח הטרינסגני לבין ווירוס המטרה

גאבה ו., זינגר סימה, קוקרט א., ליבמן דיאנה, מסלנין לודמילה, שכולת י. מ.,
רוזנר א. וגל-און ע.

המחלקה לפתולוגיה של צמחים ומדע העשבים, מרכז וולקני, בית דגן

צמחי טבק הותמרו עם וקטור בינארי המכיל תבנית השתקה הכוללת שני מקטעים זהים של 598 נוקליאוטידים מגן הרפליקאז של הוירוס *Potato virus Y* (PVY-N) המשובטים באוריינטציות מנוגדות. בדרך זו מתבטא תעתיק אחד של RNA שעובר איחוי בציטופלסמה ל-dsRNA ועשוי להשרות השתקה של הוירוס בדרך של post transcriptional gene silencing (PTGS). עמידות הקו הטרינסגני ההומוזיגוטי נבחנה בהדבקה מכאנית של גזעים שונים של PVY בשיטות וירולוגיות קלאסיות ומולקולאריות. נמצא שקו זה הוא חסין (immune) לחמישה גזעים של PVY המנגעים תפוי"א ולהם ההומולוגיה של 88.3%-93.5 עם הרצף שהוחדר (transgene). לעומת זאת הדבקה עם גזעים שמקורם מעגבנייה ופלפל שלהם ההומולוגיה נמוכה יותר (86.3%-86.8) הראו רק עיכוב בהדבקה בהשוואה לצמחי טבק שאינם טרינסגניים וסימפטומים פחות אלימים. השוואת הרצף של ה-transgene עם הגזעים השונים, הראתה מתאם בין רמת ההומולוגיה למספר הקטעים באורך של 22 נוקליאוטידים בהם קימת זהות ברצף. בכדי להבין את המתאם בין העמידות של הגזעים השונים של PVY לבין ההומולוגיה עם רצף ה-transgene אופיינה הרמה המצטברת של small RNA (siRNA) הטרינסגני. הצטברות siRNA הנקצץ מהתעתיק סיכת-ראש (hairpin) המקופל לדו-גדיל בצמחים טרינסגניים בלתי מודבקים נבדק בעזרת DNA-ציפ. גלאי הציפ, מקטעי DNA באורך 25 בסיסים, תוכננו כך שמיפו את כל רצף הטרינסגן. בצמחים הטרינסגניים אופיינו אזורים לאורך הטרינסגן שמהם נוצרו והצטברו siRNA ואזורים אחרים מהם לא הצטברו מולקולות של siRNA. ניתוח תוצאות אלו, אשר יידונו בהרצאה, עשוי לאפשר חיזוי של טיב רצפים להשתקה בעזרת מאפיינים תרמודינמיים.

מיקרוסקופיה קונפוקלית של עמידות נרכשת בחסה נגד *Bremia lactucae*

יגאל כהן, אבגניה (אביה) רובין, גילר קיפלין, דרור גוטליב ואלכס פרלמן.
המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בר-אילן, רמת גן

ריסוס עלותי מונע או הגמעת שורשים של צמחי חסה בחומצה בטא-אמינו-בוטירית (BABA) משרה עמידות מקומית וסיסטמית נגד מחלת הכשותית הנגרמת ע"י *B. lactucae* (1). עבודתנו מראה עוד ש-BABA מגן בעילות גם בתנאי שדה. מטרת העבודה הנוכחית הייתה לבדוק את האינטראקציה בין *B. lactucae* וחסה ברמה התאית והביוכימית. צביעה דיפרנציאלית באמצעות קלקופלואור ואנליין-בלו בסיסי הראו ש-BABA הניתן לפני האילוח מאפשר נביטת נבגים נורמאלית על גבי העלה, יצירת אפרסוריה וחדירה לתוך תאי האפידרמיס של הפונדקאי. ברם, בעוד שבצמחי הביקורת הפתוגן מייצר תוך 24 שעות לאחר האילוח תפטיר שגדל אל תוך המזופיל ויוצר בתאיו מצצים, בצמחים מטופלים ב-BABA הפתוגן מייצר בתאי האפידרמיס שלפוחיות בלבד ואינו מצליח לייצר תפטיר המסוגל לגדול אל מחוץ לאפידרמיס. השלפוחיות עטופות בקאלוזה ומהן צומח, כפי שנראה במיקרוסקופיה קונפוקלית, תפטיר תחילי שאינו מצליח להתפתח. כאשר BABA ניתן 1-4 ימים לאחר האילוח, הוא גורם להצטברות קאלוזה סביב המצצים, החמה ניכרת של התפטיר בתוך העלים, ומניעת נביגה של הפתוגן. עדויות ביוכימיות מראות שמי חמצן (H_2O_2) מעורב בתהליך העמידות, שכן פעילותם של פראוקסידאזות של חומצה קפאית וחומצה כלורוגנית עלו באופן משמעותי וכן בגלל העובדה שקטלאז גרם לביטול העמידות המושרית ע"י BABA.

1. Cohen, Y., Baider, A., Gotlieb, D. and Rubin, A. 2007. Control of *Bremia lactucae* in field-grown lettuce by DL-3-amino-n-butanolic acid (BABA). Pages 172-176 in: U. Niggli, C. Leifert, T. Alfoldi, L. Luck, and H. Willer (Editors). Improving sustainability in organic and low input food production systems. Proc. 3rd Intn. Cong. European integrated project 'Quality Low Input Food' (QLIF), University of Hohenheim, Germany.

**עמידות מושרית בקאלה (*Zantedeschia aethiopica*) כנגד הפתוגן
הנקרוטרופי *Pectobacterium carotovorum* כוללת פוטנציאציה של
תרכובות פוליפנווליות**

לוצאטו-כנען ט.¹, כרם ז.², גולן א.¹, ישי מ.¹, בילקיס י.² וידידיה א.¹
¹המחלקה לפרחים וצמחי נוי, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן; ²המחלקה
לביוכימיה ומדעי המזון, הפקולטה לחקלאות, רחובות.

צמח הקאלה (*Zantedeschia aethiopica*) הינו גיאופיט חד-פסיגי רגיש מאוד למחלת
הריקבון הרך הנגרמת על ידי החיידק הנקרוטרופי (*Pectobacterium carotovorum* (Pc).
שני משרני עמידות כימיים: Benzothiadiazole (BTH-Bion®), הפועל דרך מסלול
החומצה הסליצילית, ו-methyl jasmonate, הפועל דרך מסלול החומצה הגיסמונית,
נבדלו בהשפעתם על הצטברות פוליפנולים בעלי קאלה והגברת עמידות כנגד הפתוגן.
בעוד ש-Bion השפיע רק ב-24 השעות הראשונות, methyl jasmonate עיכב לחלוטין את
התקדמות החיידק ברקמה והציג השפעה ארוכת טווח בעלי קאלה. השראה מוקדמת עם
methyl jasmonate הציגה עליה גבוהה יותר בהצטברות תרכובות פוליפנווליות חופשיות
וכן פעילות מוגברת של אנזימים מחמצנים ממשפחת polyphenol oxidase (PPO),
בהשוואה להשראה עם Bion. התוצאות מרמזות כי הגברה של פוליפנולים ברקמה הינה
מנגנון משמעותי בהתגוננותה של קאלה כנגד הפתוגן *P. carotovorum*. כמו כן נמצאה
פעילות ביולוגית מוגברת *in vitro* כנגד הפתוגן, רק במיצוי צמחים שהושרו ב-methyl
jasmonate.

טבען הפוליפנולי של התרכובות המושרות נבחן ונתמך באמצעות פלואורוסנציה עצמית,
ספקטרום בליעה ותגובה עם ריאגנט Folin-Ciocalteu. אפיון, הפרדה וזיהוי מלא התבצע
בשתי תרכובות עיקריות המושרות בתגובת העמידות וזוהו כ-c-glycosylflavonoid ו-
swertisin ו-isovitexin באמצעות ספקטרוסקופיית מאסות ותהודה מגנטית גרעינית.

עמידות עגבניות בר לכמשון (*Phytophthora infestans*)

רן שולחני ויגאל כהן

המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בר-אילן, רמת גן.

מחלת הכמשון הנגרמת ע"י האומויצט *Phytophthora infestans* גורמת לנזקים חמורים בתפוח"א ובעגבניות ומצריכה טיפול מתמיד בחומרי הדברה. טרם פותחו בארץ זני עגבנייה עמידים לכימשון. בעבודה קודמת (1) דיווחנו על עמידות רחבת-טווח נגד כימשון בעגבניית הבר *Solanum pimpinellifolium* 3707 המבוקרת ע"י שני הגנים R ו-E. עבודה מטיוואן (2) מראה שב- *Solanum pimpinellifolium* 3708 נמצא גן דומיננטי Ph-3 לעמידות נגד כימשון. מטרת העבודה הנוכחית הייתה לבדוק האם הקווים 3707 ו-3708 נושאים גנים אלליים לעמידות רחבת טווח נגד כימשון. לשם כך, הוכלאו בנפרד 3707 ו-3708 עם הזן הרגיש ZH וכן הוכלאו בינם לבין עצמם. נמצא כי צמחי F1 של ההכלאות 3707 x ZH והיו בעלי עמידות חלקית לכימשון, דבר המעיד על נוכחות גן (גנים) בעלי דומיננטיות חלקית. צמחי F2 של ההכלאה 3707 x ZH התפצלו ביחס 3:6:7 רגישים: חצי עמידים: עמידים, בהתאמה, דבר המעיד על נוכחות גן יחיד R חצי דומיננטי וגן יחיד דומיננטי E אפיסטטי כלפיו (1). צמחי 3708 x ZH התפצלו באופנים שונים ע"פ ההורה 3708. צמחי F1 של ההכלאה 3707 x 3708 היו כולם עמידים אך צמחי F2 התפצלו באופנים שונים בהכלאות 3707 x 3708 שונים. משפחות מסוימות של F2 היו עמידות יותר מן ההורים. התוצאות מראות שבעוד שגנוטיפים מסוימים של 3708 נושאים את הגנים R ו-E, גנוטיפים אחרים כנראה נושאים את התחליף החצי דומיננטי של הגן Ph-3. נראה שהשילוב של שלושת הגנים מספק עמידות גבוהה יותר מאשר E+R או Ph-3.

1. Irzhansky, I and Cohen, Y. 2006. Inheritance of resistance against

Phytophthora infestans in *Lycopersicon pimpinellifolium* L3707.

Euphytica 149: 309-316.

2. Chunwongse, J., C. Chunwongse, L. Black & P. Hanson, 2002. Molecular

mapping of the Ph-3 gene for late blight resistance in tomato. *J. Hort.*

Science & Biotech. 77: 281-286.

הבדלים באלימות ובמגוון הגנטי של תבדידי *Pectobacterium carotovorum* שמקורם בגידולים חד או דו-פסיגיים, משקפים פיצול גנטי מוקדם הנובע מיחסי הגומלין בין החיידק לצמח הפונדקאי

ישי מ.¹, בורדמן ש.², לוצאטו ט.¹, אופיר ר.¹ וידידיה א.¹
¹המחלקה לפרחים וצמחי נוי, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן; ²המחלקה למחלות צמחים ומיקרוביולוגיה, הפקולטה לחקלאות, רחובות.

Pectobacterium carotovorum הינו חיידק פתוגני לצמחים השייך למשפחת ה-*Enterobacteriaceae* וגורם למחלת הריקבון הרך (soft rot). חיידק זה מורכב מאוד מבחינת המאפיינים הפנוטיפים, הביוכימיים, הגנטיים וטווח הפונדקאים. מרבית המחקרים שנערכו עד היום עסקו במחלת הריקבון הרך התוקפת תפוחי-אדמה, וזאת בשל חשיבותו הכלכלית של גידול זה בכל רחבי העולם. בניגוד לכך, גידולי נוי חד-פסיגיים, שהינם בעלי שוק נרחב, כמעט ולא נחקרו בהקשר לחיידק זה.

על מנת לאמוד את ההבדלים שבין 47 תבדידי *P. carotovorum* שבודדו מצמחים חד ודו-פסיגיים, נערכו מבחני אלימות בשני פונדקאים חד-פסיגיים *Zantedeschia aethiopica* ו-*Ornithogalum dubium*, ובשני פונדקאים דו-פסיגיים *Solanum tuberosum* ו-*Brassica oleracea*. התבדידים שבודדו ממספר אזורים גיאוגרפים ומצמחים השייכים לסדרות שונות, אופיינו באמצעות מבחני האלימות ומבחנים מולקולאריים הבוחנים את השונות הגנטית (16S rRNA, AFLP, 16S-23S rRNA, PFGE, Rep-PCR). נמצא כי תבדידים שמקורם מצמחים חד-פסיגיים, היו אלימים יותר כלפי צמחי הבוחן החד-פסיגיים מאשר התבדידים שמקורם מצמחים דו-פסיגיים. יתרה מזאת, התבדידים שמקורם חד-פסיגי ודו-פסיגי, נבדלו אלו מאלו במקבצים שהתקבלו בעץ הפילוגנטי שנבנה מרצפי 16S rRNA, דגם הפסים על-פי 16S-23S rRNA והופעת מקטע בגודל 170 בסיסים בגיל AFLP רק בתבדידים שמקורם חד-פסיגי. מהתוצאות נראה כי קיים קשר בין מידת האלימות ובין השונות הגנטית של תבדידי ה-*P. carotovorum* וכי ניתן לחלק את התבדידים לשתי קבוצות על-פי הקבוצה הבוטנית ממנה בודדו, חד ודו-פסיגיים. הממצאים מרמזים על מערכת קואבולציונית שהתפתחה במקביל בין החיידק *P. carotovorum* לבין פונדקאיו.

מעורבות הפטרייה *Harpophora maydis* בגרימת מחלת הנבילה המאוחרת בתירס

דרורי ר.¹, גולדברג ד.¹, שרון ע.², לוי מ.³ ודגני א.¹

¹ המעבדה למיקרוביולוגיה מולקולרית, מיג"ל, קריית שמונה, ² המחלקה למדעי הצמח, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב; ³ המחלקה למחלות צמחים ומיקרוביולוגיה, הפקולטה לחקלאות, רחובות

מחלת הנבילה המאוחרת (Late wilt) גורמת להתייבשות זן התירס המתוק ונפוצה מזה כ- 20 שנה באזור הגליל העליון ובעיקר בעמק החולה. בשנים האחרונות חלה החרפה בתפוצת המחלה. המחלה מוכרת במצרים, שם היא גורמת לנזקים קשים, בהודו ובהונגריה. ממצאים חדשים הראו כי הגורם העיקרי והישיר למחלה הוא הפטרייה *Harpophora maydis*, אשר עד כה לא נמצאו כל סימוכין להימצאותה בארץ. הפתוגן עמיד בקרקע במשך עשרות שנים וכיום הדרך היחידה להתמודדות עמו היא שימוש בזני תירס בעלי רגישות מופחתת, אולם קיימים זנים פתוגניים העשויים להיות אלימים ולפגוע אף בזני תירס עמידים. במחקר זה בוצע בידוד ואפיון הגורם למחלת הנבילה המאוחרת מצמחי תירס נגועים אשר גודלו בישראל, הותאמה שיטה מולקולארית לזיהוי ובוצע אפיון מורפולוגי ופיסיולוגי ראשוני לפתוגן. גורם המחלה, הפטרייה *H. maydis* מאופיינת בגדילה איטית על גבי מצע עשיר, המושבה הצעירה משנה את צבעה מלבן לאפור ומפתחת קישיונות שחורים. קורי הפטרייה מאופיינים לרוב על ידי גדילה בכיוון השעון. למרות שנוצרים נבגים חד תאיים רבים, לא ניכרים קורים אווירניים אנכיים. גדילת המושבה מואצת בתנאי חושך ומעוכבת במצעים המכילים גורמי עקה אוסמוטית (KCl וסורביטול). לא נמצאה השפעה של pH גבוה או של עקה חימצונית (Inenadione) על התפתחות המושבה. תבדידי *H. maydis* שנאספו מצמחים חולים זוהו בשיטה מולקולארית ושימשו לאילוח קרקע עליה גודלו צמחי תירס. דוגמאות מצמחי תירס שגדלו על קרקע מאולחת נבדקו לנוכחות הפתוגן והראו תוצאות חיוביות. בכך הושלם חלקו המרכזי של מבחן קוך לזיהוי גורם המחלה. הפתוגן המבודד משמש אותנו כעת בהדבקה משולבת של צמחים עם תבדידים של *Fusarium* לאיתור השפעה סינרגיסטית. במקביל נבחנת רגישותו לפטרייה *Trichoderma harzianum* המשמשת כמדביר ביולוגי ולתנאי סביבה שונים.

ישיבה ג'

הדברה ומניעה - חלק א'

יו"ר – יובל בנימיני

תכשירים חדשים להדברת כשותית במלפפון

עומרי עלי¹, נאות אופיר¹ ויוניס הישאם²

¹ לידור כימיקלים בע"מ, רמת השרון; ² משרד החקלאות, שה"מ, בית דגן.

מחלת הכשותית במלפפונים נגרמת ע"י הפטרייה *Pseudoperonospora cubensis* הגורמת לנזקים חמורים לגידול בשטח הפתוח ובחממה כאחד. המחלה פוגעת בכל עונות הגידול ומגיעה לשלושה שיאים: באביב ובסתיו, בבתי הצמיחה, ובשטח הפתוח בחודשי יוני-יולי.

הדברת המחלה לרוב מתבצעת ע"י טיפולי מניעה וטיפול תגובה עם פונגיצידיים. עם כניסתם של התכשירים החדשים קונסנטו (*Concento*) ואינפיניטו (*Infinito*) שמייעדים להדברת מחלות הנגרמות ע"י פטריות ממחלקת *Oomycetes*, היה צורך לבחון אותם בכל עונות הגידול וצורותיו.

התכשירים קונסנטו ואינפיניטו מורכבים משני מרכיבים. אחד המרכיבים שמשותף לשני התכשירים הוא פרופמוקארב (*Propamocarb*) הסיסטמי הפוגע בפטרייה הפתוגנית במספר רב של אתרים ומונע נביטת נבגים וצמיחת התפטיר. המרכיב השני בתכשיר קונסנטו הוא פנמידון (*Fenamidon*) שהוא טרנסלמינירי ומעכב תהליך הנשימה במיטוכונדריה. המרכיב הנוסף באינפיניטו הינה מולקולה חדשה מקבוצה כימית חדשה (*acyl picolides*) בשם פלואופיקולייד (*Fluopicolide*). מרכיב זה סיסטמי, כלומר בתכשיר אינפיניטו שני המרכיבים הינם סיסטמיים. אופן הפעולה עדיין לא לגמרי ברור, אבל התוצאה הסופית היא פגיעה בממברנות הפטרייה. לחומר זה לא נמצא תנגודת צולבת עם אף חומר פעיל אחר הקיים כיום. שני התכשירים הם מתוצרת חברת Bayer CropScience. הם מאופיינים גם ע"י כך שאין בהם מרכיב פרוטקטנטי מקבוצת הדיתיוקרבמטים.

במלפפונים לתעשייה ניתנו סדרת טיפולים (3-4 טיפולים שבועיים) ובמלפפוני חממה ניתנו 5 טיפולים שבועיים. כל הטיפולים שמרו במשך כל העונה על נגיעות נמוכה שלא עלתה על 8% בעוד שבהיקש הנגיעות הגיעה לכדי 70-90%. היבולים שהתקבלו התאימו למצב הנגיעות כאשר בטיפולים הטובים התקבלו יבולים מכסימליים בהשוואה להיקש שהיה נמוך ב- 20-30%. בסידרת טיפולי הקונסנטו שניתן כטיפול תגובתי ברמת נגיעות של כ- 65% נראתה עצירת המחלה ובהמשך ירידה מתמדת. במבחן התאם נמצא קשר שלילי מובהק בין רמת היבול ועוצמת הנגיעות.

טיפולים משולבים עם מדביר ביולוגי המשפרים באופן סינרגי

את תוצאות ההדברה לאחר אסיף

אשל ד.¹, אורנשטיין ז.¹, מיכאלי מ.¹, רפאל ר.², בלצינסקי ד.³ וגן-מור ש.²
¹ המחלקה לחקר תוצרת חקלאית לאחר אסיף, מינהל מחקר חקלאי, בית דגן; ² המכון להנדסה חקלאית, מינהל מחקר חקלאי, בית דגן; ³ אגרוגרין, החטיבה הביולוגית של מנרב, אשדוד.

שילוב אמצעי הדברה עשוי לשפר את תוצאותיה, להגדיל את טווח הפתוגנים המושפעים ולהפחית את הסיכוי להתפתחות עמידות למנגנון ההדברה. אלא שהדברה משולבת דורשת התאמה בין רכיביה, כדי שיישום טיפול אחד לא ייפגע ואף יעצים את פעילותו של הבא אחריו. בשנים האחרונות החלו בהברשת גזר לפני אחסונו, פעולה זאת הביאה להתגברות מחלת ריקבון האשרוש השחור, הנגרמת ע"י הפטרייה *Thielaviopsis basicola*, הפוגעת בגזר במהלך האחסון. התכשיר המסחרי המכונה "שמר", המבוסס על תבדיל השמר *Metschnikowia fructicola*, יעיל בהדברת גורמי ריקבונות שונים אשר מתפתחים לאחר אסיף בירקות ופירות. "שמר" מורשה להדברת קשיונה גדולה בגזר הנגרמת ע"י הפטרייה *Sclerotinia sclerotiorum*, אך לבדו אינו מספק הגנה מספקת בכל המקרים, ובכלל זה הדברת ריקבון האשרוש השחור. בעבודה הנוכחית פותחה מערכת להרבצה מדויקת של קיטור ותהליכים ליישום משולב עם מי חמצן ושמר. שימוש בקיטור או במי חמצן הביא להדברה כמעט מוחלטת של ריקבון האשרוש השחור קשיונה גדולה בגזר מאוחסן, אלא שיישום מינונים קטלניים גרם לתופעות פיטוטוקסיות. שילוב של קיטור מבוקר או מינון תת קטלני של מי חמצן ויישום עוקב של שמר לפני האחסון הביאו לשיפור באיכות ההדברה בהשוואה לכל אחד מהטיפולים בנפרד ומנעו פגיעה באשרושים המטופלים. הניסויים שבוצעו עד עתה מעידים שניתן להשתמש באמצעי הדברה לזמן קצר, רק כדי לפגוע בפתוגנים, לשטוף – במידת הצורך – את שאריות החומר המדביר מהתוצרת ולהשלים את הפעולה בטיפול במדביר הביולוגי. המנגנונים הביולוגיים נחקרים כעת, ובשלב זה הניסויים מראים כי נוצר אפקט סינרגי, בעקבות השימוש בטיפולים התת קטלניים לפני מדביר ביולוגי, שלו פוטנציאל להעצמת פעולתו של האחרון ולהפחתת השימוש בחומרי הדברה כימיים.

פיתוח עמידות טרנסגנית לוירוסים בדלועיים

ליבמן דיאנה¹, וולף דליה², שגב אורית², רסקין אנה², גור ר², שאהראן ו²,
זלצר א² וגל-און ע¹.
¹ המחלקה לפתולוגיה של צמחים, מכון וולקני; ² המחלקה גנטיקה, מכון וולקני,
בית דגן.

מחלות ויראליות בגידולי דלועים, גורמות לנזקים כבדים ובמקרים רבים הינן גורם המסכן את הענף כולו. פיתוח עמידות לוירוסים בדלועים, בשיטות קלאסיות מוגבל בגלל העדר מקורות עמידות גנטיים יציבים ומספקים, לחלק מן הוירוסים. הקניית עמידות לוירוסים בשיטות של הנדסה גנטית זכתה להצלחה מרובה ומיושמת בעולם בגידולים שונים, כולל דלועיים. בעבודת המחקר שהתפרסה על פני מספר שנים, נבחנה יעילותם של תבניות גניות שונות בהקניית עמידות טרנסגנית לוירוסים של RNA מקבוצות שונות, הגורמים לנזקים כבדים לגידולי דלועיים. **התבנית הראשונה** הכילה מקטע בלתי מקדד של גן הרפליקז של וירוס נימור הפרי של המלפפון *Cucumber fruit mottle mosaic virus* (CFMMV). אופיינו מספר קווים טרנסגניים של מלפפון שהראו עמידות מוחלטת לוירוס, בשיטות הדבקה שונות. **התבנית השנייה** הכילה שילוב של שלושה מקטעים שנלקחו מגן הרפליקז של שלושה וירוסים משלוש קבוצות שונות: *Cucumber vein yellow virus* (CVYV), *Cucurbit yellow stunting disorder virus* (CYSDV) ו-CFMMV. בסריקה של מספר קווי מלפפון טרנסגניים לא נמצא קו בעל עמידות לשלושת הוירוסים. אולם, אותרו מספר קווים אשר הראו חסינות לוירוס CFMMV, יחד עם עמידות חלקית לוירוס CVYV ורגישות לוירוס CYSDV. **התבנית השלישית** נבנתה כתבנית השתקה והכילה שני מקטעים זהים של הגן HcPro של הוירוס *Zucchini yellow mosaic virus* (ZYMV) המשובטים באוריינטציות מנוגדות. אופיינו מספר קווים של מלפפון בעלי עמידות לוירוס ZYMV וחסינות לוירוס *Papaya ringspot virus* W-. הצלחה שהושגה בפיתוח עמידות טרנסגנית בדלועיים מצביעה על יתרונות השימוש בהנדסה גנטית בפיתוח עמידות לוירוסים, בהשוואה להשבחה גנטית בשיטות קלאסיות.

מחלות וירוס בבטטות ודרכי מניעתן

יעקב כהן, עמית גל-און וגד לובנשטיין

מנהל המחקר החקלאי, בית ד גן 50250 e-mail: Gad-talma@barak.net.il

הבטטה הובאה לארץ ראשונה בסביבת 1920 למקווה ישראל. בשנות ה-50 הראשונות עם השלמת המוביל הארצי הורחב גידולה בעיקר להפקת עמילן. בתחילה הושגו יבולים גבוהים (כ-6 טון לדונם), אך אלה ירדו כעבור מספר שנים בגלל מחלות וירוס (Loebenstein and Harpaz, 1960), כי החקלאים שתלו ייחורים או פקעות משדות של העונה הקודמת. בשנות ה-80 חודש המחקר, זוהו הווירוסים העיקריים והוכן מלאי צמחים מבוקרים מתרבויות רקמה. מאז התרחבו שטחי הגידול בכ-10-8% מידי שנה, בעיקר ליצוא.

הווירוסים העיקריים שזוהו: *Sweet potato feathery mottle virus*, Genus *Potyvirus*; *Sweet potato sunken vein* (SPFMV), המועבר בצורה חולפת ע"י כנימות עלה; *Sweet potato chlorotic stunt virus* Genus *Crinivirus* (SPSVV). {synonym: *Sweet potato chlorotic stunt virus* (SPCSV), המועבר ע"י כנימת עש הטבק בצורה חצי מתמדת. הדבקה משולבת של SPFMV+SPSVV גורמת למחלה קשה, תוך ירידת יבולים ניכרת. **וירוס מוזאיקת**

המלפפון (CMV) הגורם למחלה קשה לנינוס, כלורוזה והצהבת הצמחים (Cohen and Loebenstein, 1991). הדבקה ב-CNV מותנית בנוכחות וירוס ה-SPSVV בצמח. כנראה, שקיים מנגנון שיתוק גנים בצח הבטטה המונע התרבות ה-CMV שמדוכה ע"י ה-SPSVV (suppressor). מעניין, שבמזרח אפריקה בה SPFMV ו-SPCSV הם אנדמיים לא מצויה נגיעות עם CMV. השוואת רצפי RNA וחלבון של RNA3 של שני הווירוסים (SPCSV Uganda and SPSVV Israel) הראתה הבדלים של 17%-20% ברצפי חומצת הגרעין והחלבון, בהתאמה. יתכן וה-suppressor אינו פעיל ב-SPCSV. וירוס נוסף שנמצא לראשונה בישראל ה- (*Ipomea crinkle leaf curl virus* (ICLCV) (Cohen et al. 1997). נמצאו חלקיקים דמויי גימיני והמחלה הועברה באמצעות כנימת עש הטבק,

הדרך היעילה למנוע מחלות וירוס אלו היא ע"י אספקת חומר ריבוי מבוקר שמקורו מתרבויות רקמה, ונראה שכמעט ואין כיום נגיעות בוירוסים בבטטות. ניסיונות בהתמרת בטטות עם גן של קופסית החלבון של SPFMV בקניה לא צלחו מאחר ולא היו עמידים ל-SPCSV ונפגעו קשה בקומפלקס SPFMV+SPSVV.

Loebenstein, G. and Harpaz, I. 1960. *Phytopathology* 50: 100-104.

Cohen, J. and Loebenstein, G. 1991. *Plant Dis.* 75: 291-292.

Cohen, J., Milgram, M., Antignus, Y., Perlsman, M., Lachman, O. and Loebenstein, G. 1997. *Ann. appl. Biol.* 131: 273-282.

יישום תכשירי הדברה בקרקע והשפעתם על הפחתת הפגיעה של קשיון רולפס ביבול אגוזי אדמה בעמק החולה

ראובן מיכל¹, רבינוביץ א.² ובן-יפת י.¹

¹ המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר החקלאי, בית-דגן;
² שה"מ, מחוז גליל גולן

גידול אגוזי אדמה בעמק החולה נפגע ע"י הפטרייה קשיון רולפס, כאשר עיקר הנזק מתבטא בריקבון תרמילים. בעבודות קודמות דיווחנו על השפעת השימוש בתכשיר ההדברה פוליקור (Ebuconazole) להפחתת נזקי המחלה. ריסוס החומר לא היה יעיל במידה מספקת ולא היו הבדלים בין 2 או 6 ריסוסים לעונה. הצנעה בתיחוח של התכשיר במנה של 100 מ"ל לדונם בשכבה העליונה של הקרקע, וריסוס מנה דומה במהלך עונת הגידול הפחית את הנגיעות באופן מוגבל (20% תרמילים נגועים בטיפול לעומת 37% בביקורת). בניסויים הבאים, החלטנו ליישם מנה של 200 מ"ל בפס הזריעה כדי לתת הגנה טובה יותר כנגד הפטרייה באזור בית התרמילים. בעונת 2007, נבדקה השפעתם של ששה תכשירי הדברה חדשים, שעל פי דיווח ראשוני נמצאו יעילים בהפחתת נזקי הפטרייה: סיגנום, עמיסטר, פלינט, פנץ', אגרוסטר ואוהיו. כל התכשירים ניתנו על רקע יישום פוליקור בפס, בחלקה מאולחת באופן טבעי בקשיונות הפטרייה. מטרת הניסוי הייתה לבחון אם הוספת התכשירים תשפר את יעילות ההדברה בהשוואה ליישום פוליקור לבדו. התכשירים ניתנו במשטרי ריסוס שונים: 4, 3 ו-2 שניתנו החל מ-75, 89 ו-103 יום לאחר הזריעה, בהתאמה, במרווחים של שבועיים בין ריסוס אחד למשנהו. הניסוי נערך בשיטת בלוקים באקראי ב-5 חזרות, כל חזרה באורך 20 מטר ערוגה. במהלך העונה נערכו 3 ספירות של צמחים חולים. עם סיום הגידול הוצאו צמחים ממטר ערוגה במרכז כל חלקה, ותרמיליהם מוינו לבריאים ולחולים בקשיון רולפס. כל התוצאות, גם של ספירת צמחים חולים במהלך העונה, וגם של ספירת תרמילים חולים לעומת בריאים התאפיינו בשונות רבה בין הבלוקים ולא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים וגם לא ביניהם לבין הפוליקור. לדוגמה, בספירה של צמחים חולים, נספרו בחלקות בהן יושם הפוליקור בלבד, 11, 12, 5, 21 ו-17 צמחים חולים בבלוקים השונים, ובחלקות בהן רוסס, בנוסף, התכשיר עמיסטר 4 פעמים, היו, 10, 11, 13, 15 ו-12. בספירת תרמילים חולים בקשיון היו בפוליקור 11, 25, 0, 16 ו-100 בבלוקים השונים ובעמיסטר 4, 10, 76, 17 ו-0 תרמילים חולים. תוצאות דומות היו גם ביתר החומרים וגם בחלקות בהן יושמו 3 או 2 ריסוסים. למרות שבחלק מהתכשירים שנבדקו נראתה מגמה של הפחתת המחלה בצמחים ובתרמילים לרמה נמוכה יותר בהשוואה לפוליקור, ההבדלים לא היו מובהקים.

הערכת רמת המידבק של קשיון רולפס בקרקעות עמק החולה

ראובן מיכל¹, רבינוביץ א.² ובן-יפת י.¹

¹ המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר החקלאי, בית-דגן; ² שה"מ, מחוז גליל גולן

על מנת להעריך את רמת המידבק של קשיון רולפס בקרקע, פותחה שיטה של הפקת קשיונות בניפוי רטוב. שלבי השיטה הם: ניפוי יבש של דגימה בת 500 סמ"ק קרקע דרך שתי נפות, נפה עליונה עם חורים בגודל של 1180 מיקרון, להרחקת חלקי צמח ורגבים, ותחתיה נפה עם חורים של 500 מיקרון. פרקציית הקרקע שאינה עוברת דרך החורים של נפה זו ומכילה את קשיונות הפטרייה, מועברת לכלי בנפח של 2 ליטר בתוספת 500 מ"ל מים. החומר עובר ערבול עם בוחש מגנטי למשך כ-20 דקות כדי להפריד את הקשיונות מחלקיקי קרקע. בהמשך, הפרקצייה הנוזלית עוברת סינון דרך הנפה של 500 מיקרון. חוזרים על הוספת המים, הערבוב (ל-30 שניות) והניפוי 5 פעמים כדי להבטיח מיצוי מרבי של קשיונות הנמצאים בפרקציית הקרקע. החלקיקים שנותרים על הנפה, ובכלל זה הקשיונות, מועברים לנייר מגבת לייבוש ואז נסרקים בבינוקולר לזיהוי ואיסוף של הקשיונות. בדיקת חיוניות הקשיונות נעשית על ידי זריעתם על מצע אגר תפא"ד. בדיקה של יעילות השיטה בוצעה בשני סוגי קרקע, כבול ומינרלית. לכל אחד משני סוגי הקרקע הוסף מספר קשיונות ידוע, 3, 6 ו-50 קשיונות לתוך דגימות קרקע בנפח של 500 סמ"ק, ב-5 חזרות. הקשיונות עורבבו היטב עם הקרקע ואז נעשו הפקות לפי הפרוטוקול. יעילות ההפקה נעה בין 90 ל-100% ללא תלות במספר הקשיונות או בסוג הקרקע.

השתמשנו בשיטה זו כדי לאמוד את מספר הקשיונות בקרקע נגועה באופן טבעי. לשם כך נאספה קרקע משדות נגועים. משטח בקוטר של 10 מטר נאספו 20 תת דגימות משכבת הקרקע העליונה. תת הדגימות עורבבו היטב במיכל (הנפח הכולל היה 10 ליטר) ואז נעשו מדגימה זו 4 הפקות, כל אחת מנפח של 500 סמ"ק קרקע. ניתוח הממצאים הראה שונות גדולה בין מספרי קשיונות שנמצאו בהפקות שונות שנעשו מאותה דגימת קרקע ובין דגימות שנלקחו ממקומות שונים באותו שדה. לדוגמה, באותה דגימת קרקע נמצאו 19, 37, 44 ו-28 קשיונות להפקה, ובדגימות שנלקחו ממקומות שונים באותו השדה נמצאו 18.4, 30, 7.8, 12.6 ו-7.4 קשיונות בממוצע לדגימה. מקור השונות בתוך דגימת קרקע אחת, למרות הערבוב שבוצע, נובע כנראה מנוכחות צברי קשיונות שהופרדו במהלך ההפקה, או מפזורה לא אחיד של הקשיונות בתוך דגימות הקרקע. השונות בין דגימות קרקע באותו שדה נובעת, קרוב לדאי, מאופי הפיזור המרחבי של הפטרייה בשדה, במוקדים.

עמידות *Bremia lactucae* לפונגיצידיים מקבוצת ה-CAA

אילת-חן ורדיגר. ויגאל כהן.

המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בר-אילן, רמת גן.

כשותית בחסה הנגרמת ע"י *B. lactucae* פוסלת את הירק לשיווק בגלל נוכחותם של כתמי מחלה על העלים הנגועים. הדברת המחלה נעשית ע"י שימוש בפונגיצידיים. לחומרים מקבוצת ה-CAA (Carboxylic Amide Acid) פעילות חזקה נגד אואומיציטים הגורמים למחלות עלים ובכללם נגד כשותית בחסה. עבודתנו האחרונה [1] הראתה כי דימטורפ, איפרוואליקרב, בנטיאואליקרב ומנדיפרופמיד בעלי כושר הדברה ניכר נגד 6 גזעים שונים של-*B. lactucae*. מטרת העבודה הנוכחית הייתה לבדוק האם *B. lactucae* עלולה לפתח עמידות כנגד CAA's שכן בטבע קיימים גזעים עמידים הן של כשותית הגפן והן של כשותית המלפפון, אך לא של כימשון של תפוח"א אשר בו ניסיונותינו להשרות מוטציות לעמידות נגד CAA's נכשלו [2]. נבגיי *B. lactuca* של 6 גזעים טופלו ע"י EMS 0.2% או אור UV (254 nm, 100mJ/cm²) ועמידותם ל-CAA נבדקה. התקבלו מספר תבדידים בעלי עמידות ל-CAA's שהצליחו להנביג בנוכחות 50 ppm של איפרוואליקרב ובנטיאואליקרב ו-10 ppm של דימטורפ או מנדיפרופמיד. תבדידי הבר מודברים ע"י 0.01 ppm של שלושת הפונגיצידיים האחרונים. יציבות העמידות של התבדידים כנגד CAA's נבדקת. אם העמידות תמצא יציבה יבדק אופן ההורשה שלה באמצעות אוטוספורות. התוצאות מעידות שיש לנקוט באמצעי זהירות בשימוש ב-CAA's נגד כשותית החסה.

1. Cohen, Y., Rubin, E., Gotlieb, D. 2008. Activity of carboxylic acid amide (CAA) fungicides against *Bremia lactucae*. Eur.J.Plant Pathol. (In Press)
2. Cohen, Y., Rubin, E., Hadad, T., Gotlieb, D., Sierotzki, H. and Gisi, U. 2007. Sensitivity of *Phytophthora infestans* to mandipropamid and the effect of enforced selection pressure in the field. *Plant Pathol.* 56:836-842

עמידות תבדידי *Botrytis cinerea* מכרמים כלפי שישה פונגיצידיים

קורולב נדיה*¹, ממיב מ.¹, זהבי תרצה² ואלעד י.¹

¹המחלקה לפתולוגיה של צמחים, מרכז וולקני, בית דגן

²שירות ההדרכה והמקצוע, [*e-mail: vpptlg@volcani.agri.gov.il]

מחוז גליל-גולן, משרד החקלאות [[e-mail: tirtzaz@yahoo.com](mailto:tirtzaz@yahoo.com)]

Botrytis cinerea (בוטריטיס) גורם ריקבונות עובש אפור בכרמי גפן ובכלל זה נזקים לכמות ולאיכות הענבים הנבצרים ליצור יין. הדברה כימית היא אמצעי חשוב בבקרת המחלה אך השימוש בפונגיצידיים סנטטיים כרוך בהתפתחות אוכלוסיות עמידות של הפטריה בוטריטיס. במחקר זה ניטרנו את עמידות בוטריטיס כלפי שישה פונגיצידיים מקבוצות כימיות שונות אשר יושמו בכרמים של שעל ואורטל ברמת הגולן. חלקות הניסויים טופלו בנומיל (בנואימידאזול), פנהקסמיד (הידרוקסיאניליז), פלואזינס (פנילפירינאמי), פלודיאוקסוניל (פנילפירול), איפרודיון (דיקרבוקסאימיז) ופירימתניל (אנילינופירימידין) במהלך שתי עונות גידול. בודדו כ- 300 תבדידים מאשכולות נגועים ומהאוויר ואופיינו למידת עמידותם לפונגיצידיים שלעיל במבחן גידול תפטיר. נמצאו שלושים פנוטיפים של עמידות או רגישות מופחתת לפונגיצידי אחד או יותר. ככלל, במכלול הפנוטיפים שנמצאו, אללים לעמידות גבוהה לפונגיצידיים הוותיקים בנומיל (BenR) ואיפרודיון (DicR) היו הנפוצים ביותר. BenR נמצא בשכיחות של 5.7% ו- 15.6% באורטל ובשעל, בהתאמה ו- DicR נמצא בשכיחות 10.6% ו- 19.5% בשני המקומות, בהתאמה. עמידות גבוהה לפירימתניל נמצאה בשכיחות של 2.4% בשני הכרמים. מעט תבדידים (פחות מ- 1%) היו עמידים לפונגיצידיים החדשים יחסית פנהקסמיד ופלודיאוקסוניל. לא נמצאה עמידות גבוהה לפלואזינס. בנוסף, 4-7% מהתבדידים היו בעלי רגישות פחותה לפירימתניל, איפרודיון, פנהקסמיד ופלואזינס, כשלעיתים נמצאו תבדידים עם כמה מהתכונות האלה במקביל. תופעה זו ניתן אולי להסביר בקיום התופעה של עמידות מרובה לתכשירים (MDR=multi-drug resistance). לא נמצא קשר אמיץ בין הטיפול הכימי שניתן בחלקת ניסוי ופנוטיפ תבדידי הבוטריטיס שבודדו ממנה. יעילות הפונגיצידיים הוותיקים בנומיל ואיפרודיון הייתה נמוכה יחסית לשאר התכשירים שהינם חדשים יותר כך שקיים מתאם לשכיחות העמידות כלפיהם.

תפקיד חלבון "Swollenin" באכלוס שורשי צמחים ע"י פיטרית

טריכודרמה

יריב ברוטמן, עדן בריף, עדה ויטרבו, אילן חת

המחלקה למחלות צמחים ומיקרוביולוגיה, הפקולטה לחקלאות, המזון ואיכות הסביבה,
אוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות 76100

החלבון Swollenin בודד ואופיין לראשונה מהפטרייה הספרופיטית *Trichoderma reesei*

(Saloheimo et al. 2000). Swollenin מורכב משני מוטיבים: הראשון, ממוקם בקצה ה-N-טרמינלי, מוטיב ה-CBD (Carbohydrate Binding Module Family I) והשני, ממוקם בקצה ה-C-טרמינלי, ומראה הומולוגיה לחלבונים מסוג Expansin. חלבון זה זוהה ע"י LC-MS, יחד עם מספר רב של חלבונים המעורבים בפרוק דופן התא, מתוך נוזל הידרופוניקה שבו הודבקו נבטי מלפפון בפטרייה *Trichoderma asperellum*, המשמשת כמדביר ביולוגי וביכולתה להשרות תגובת הגנה כנגד פתוגנים בצמחים. הגן *swollenin* שובט והרצף המקודד לגן בוטא ביתר בפטרייה טריכודרמה תחת בקרת הפרומוטור הקונסטטיטויבי *pkil*. הקווים שמבטאים ביתר את הגן *Swollenin* מראים עלייה מרשימה בכושר האכלוס של שורשי צמחים כבר כעבור 6 שעות לאחר ההדבקה. לעומת זאת קווים אשר מבטאים ביתר את הגן *Swollenin* שבו הושמטו 36 חומצות האמינו שמרכיבות את מוטיב ה-CBD לא היו שונים מפטריית ה-Wild type. תוצאה זו מצביעה, *in vivo*, על כך שמוטיב ה-CBD חיוני לפעילות המלאה של החלבון. אכלוס שורשים ע"י קווים טרנספורמנטים של טריכודרמה, בהם הושתק ביטוי הגן *swollenin*, הראה ירידה בהשוואה ל-Wild type. אינפילטרציה של פפטיד סינטטי עם רצף חומצות האמינו של CBD מראה שהוא יכול לעורר את תגובות ההגנה בצמח ושהוא מקנה הגנה כנגד הדבקה בפטרייה- *B. cinerea* ובחיידק- *Pseudomonas syringae* pv. *Lachrymans*. דבר שמצביע על כך שיתכן ומוטיב ה-CBD מוכר ע"י הצמח כ- Microbe Associated Pattern (MAMP) במהלך האינטרקציה בין טריכודרמה לצמח.

חומרים אנטי-מיקרוביאליים נדיפים מהתבדיל OB-RB1A, פטרייה אנדופיטית חדשה שבדדה מעץ זית

לוסקי ת. ¹, קירשנר ב. ¹, אלדד י. ¹, זאדה ע. ² ועזרא ד. ¹

¹המחלקה לפתולוגיה וחקר עשבים, ²המחלקה לכימיה, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן.

הדברה ביולוגית של מחלות צמחים זוכה לתשומת לב גוברת בשנים האחרונות בשל הדאגה הציבורית בנוגע להשלכות הסביבתיות והבריאותיות של השימוש בחומרי הדברה כימיים. מיקרו-אורגניזמים רבים המסוגלים לעכב מחוללי מחלות בצמחים התגלו ונחקרו. מספר תכשירים מסחריים להדברה ביולוגית אף זמינים לשימוש בחקלאות, אך עד כה זכו תכשירים אלה להצלחה מוגבלת ופעילותם הוכחה בעיקר בחממה ובמעבדה. מתברר שיישוםם בשדה נתקל בקשיים ומגבלות שונים. על מנת להתגבר על מגבלות אלו ייתכן ויש צורך במיקרו-אורגניזמים בעלי פעילות שונה וחזקה יותר מאלו שיושמו עד כה. במעבדתנו אנו מחפשים אחר מיקרואורגניזמים כאלה, ובעיקר אנדופיטים (מיקרו-אורגניזמים החיים בתוך רקמת הצמח) המראים פעילות ביולוגית יוצאת דופן. במהלך החיפוש שלנו אחר אנדופיטים פעילים בעצי פרי, איתרנו את התבדיל OB-RB1A. OB-RB1A הינה פטרייה אנדופיטית שבדדה מעץ זית, והמשתייכת למשפ' ה-*Xylariaceae*. הפטרייה מעכבת ביעילות ואף הורגת מספר מיני פטריות פתוגניות *in vitro*, באמצעות תערובת של חומרים נדיפים המיוצרים על ידה. אנליזה כימית של חומרים אלו בוצעה באמצעות כרומוטוגרפיה גז בשילוב עם ספקטרוסקופיית מסות (GC/MS). למרות שפרופיל החומרים הנדיפים המופרשים על ידה שונה, OB-RB1A מאופיינת בפעילות דומה לזו של הפטריה האנדופיטית *Muscodor albus*, שאף היא שייכת ל-*Xylariaceae*. פעילות ביולוגית זו רומזת על פוטנציאל לשימוש בהדברה ביולוגית של מחלות בצמחים. הצעד הראשון לבחינת פוטנציאל זה *in vivo* הוא אילוח צמחי מודל בפטרייה. בשל הבא, ישמשו צמחים מאולחים אלה לבחינת כושרה למנוע את הדבקות והתפתחות מחלות על ידי פתוגנים נבחרים.

בעבודה זו אנו מדווחים על הפעילות של הפטריה *in vitro*, אופי החומרים הנדיפים המיוצרים על ידה ועל תהליך ההחדרה של הפטריה לייחורי אתרוג.

ישיבה ד'

אטיולוגיה ואפידמיולוגיה

יו"ר – תרצה זהבי

היבטים אפידמיולוגיים של מחלת עיוות התפרחות במנגו הנגרמת על ידי

Fusarium mangiferae הפטרייה

גמליאל-אטינסקי אפרת^{1,2}, שטיינברג א.², שטיינברג ד.¹, דניסוב י.¹ ופרימן ס.¹
¹המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מנהל המחקר החקלאי, בית דגן
²המחלקה למחלות צמחים ומיקרוביולוגיה, הפקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות
הסביבה, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות

מחלת עיוות התפרחות במנגו נגרמת על ידי הפטרייה *Fusarium mangiferae* וגורמת לנזקים חמורים במטעים בארץ ובעולם. מעט מאוד ידוע על האפידמיולוגיה של המחלה, על מנגנון הפצת הנבגים, מיקום אתר החדירה בצמח, מנגנון החדירה והאיכלוס בצמח. בעבודה זו ביצענו ניסויי מעבדה ותצפיות רב שנתיות במטע מנגו נגוע על מנת לבחון היבטים אפידמיולוגיים שונים הקשורים להתפתחות המחלה. מטרות המחקר היו: 1. לאתר ולכמת את מקור המידבק ההתחלי במטע; 2. ללמוד על דרכי ומועדי הפצת הנבגים; 3. לאתר את אתרי ההדבקה בצמח; 4. להגדיר את מועדי התרחשות ההדבקות במטע. תפרחות נגועות ממטע בוולקני נדגמו במהלך החודשים אפריל מאי ויוני במשך שלוש שנים. נמצא כי בחודשים מאי ויוני כמות הנבגים לגרי תפרחת נגועה גבוהה יותר במובהק מאשר כמות הנבגים באפריל. גם מספר התפרחות הנגועות לעץ היה גבוה יותר בחודשים אלה כפי שנמצא מביצוע הערכות נגיעות במטע. נבגים נלכדו בהצלחה באוויר במטע וולקני בשתי שיטות לכידה שונות, בעזרת מלכודת נבגים Burkard, ובשיטת חשיפת צלחות במטע, זאת בניגוד לכשלונות קודמים שדווחו בסיפרות. לכידת הנבגים התבצעה בשתי שנים עוקבות בהן נחשפה תבנית ההפצה לאורך השנה עם שיא בלכידות בחודשים מאי ויוני. על מנת לזהות את אתר חדירת הנבגים ביצענו ניסויי הדבקה מבוקרים בארבעה אברי צמח שונים. נמצא כי הפקעים, ובעיקר הפקעים האמיריים, הם אתרי החדירה הבלעדיים בצמח. בסקר פקעים במטע, נדגמו ענפים צעירים לאורך כל גלי הצימוח במהלך שנתיים רצופות ונמצא כי ההדבקות הראשוניות בפקעים התרחשו בעיקר בחודשים מאי ויוני, מועד שתואם למועדי הבשלת והפצת האינקולום במטע. תוצאות עבודה זו מאפשרות לקבוע מתי מתרחשות ההדבקות במטע, מידע שיאפשר לסייע בפיתוח אסטרטגיית הגנה מושכלת בפני המחלה.

היבטים בפתוגניות של *Colletotrichum coccodes*, מחולל הניקוד השחור

בתפוח-אדמה והאנטרקנוז בעגבנייה

בן דניאל ב.^{1,2}, בר צבי ד.² וצור ל.¹

¹ היח' לפאתולוגיה של צמחים, מרכז מחקר גילת, מנהל המחקר החקלאי

² המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן-גוריון

מחלת הניקוד השחור בתפוח אדמה הנגרמת על ידי הפטרייה *Colletotrichum coccodes* (Wallr.) Hughes עלולה לפגוע ברמת היבול ובאיכותו. הפטרייה גורמת לאנטרקנוז בעגבנייה אם כי לא בישראל. מטרתה הכללית של העבודה היא לימוד מנגנון ההתקפה של הפטרייה ואיתורם של גנים בעלי חשיבות בתהליך הפאתוגנוזה. בשלב ראשון פיתחנו בוחן ביולוגי אמין ומהיר המבוסס על הזרקת נבגי הפטרייה דרך עוקץ הפרי של עגבניות בשלב mature-green. הבוחן מאפשר איתור תבדידים ומוטנטים בעלי רמות שונות של אלימות. נמצא כי אלימותם של תבדידים שונים לצמחי תפוא"ד הייתה קורלטיבית לאלימותם לפירות עגבנייה ללא קשר למקורם של התבדידים. בתבדידים בעלי אלימות גבוהה הפרשת האנזים Pectate lyase [PL] התרחשה כ-6 שעות לאחר אינדוקציה (ב-pH 6.0), לעומת 12 שעות בתבדידים בעלי אלימות נמוכה (בוצע עם נוגדן כנגד PL מ-*C. gloeosporioides*, שהתקבל באדיבות פרופ' פרוסק). רצף הגן ל-PL של *C. coccodes* שובט באמצעות PCR תוך שימוש בפריימרים דגנרטיבים לאיזורים שמורים בחלבון. הרצף השלם בודד באמצעות DNA walking. נמצא כי הרצף הומולוגי בכ-60% לרצף pelB מ-*C. gloeosporioides*. קסטתה של דני"א רקומביננטי המכילה מקטע של הגן ל- Pectate lyase בסמוך לגן לעמידות ל-hygroscopicin שימשה לטרנספורמציה של תבדיד בעל אלימות גבוהה. בין הטרנספורמנטים העמידים ל-hygroscopicin שבדדו ואופיינו, נמצאו כאלה שבהם הגן המקורי עבר שיתוק על ידי רקומבינציה הומולוגית. שיתוק הגן הפחית את אלימות הטרנספורמנט כלפי עגבנייה בכ-20%. בתהליך אילוח פירות העגבנייה מצאנו לראשונה כי הפתוגן *C. coccodes* הינו seed borne בעגבנייה. זרעים מאולחים לא הצליחו לנבוט, התמוטטו מיד לאחר ההצצה או שהתפתח מהם צמחון ננע. טבילת הזרעים, בטרם זריעתם, למשך 4 דקות בפונגיציד fludioxonil הפחית משמעותית את רמת הנגיעות בזרעים.

התפתחות קימחון מאוחר על עלי הגפן – האם זו בעיה?

זהבי תרצה¹ ומשה ראובני²

¹ שה"מ, מחוז גליל גולן, ² המכון לחקר הגולן, אוניברסיטת חיפה, קצרין

קימחון הגפן, הנגרם ע"י הפטריה *Uncinula necator* נפוץ בכל אזורי גידול הכרם בעולם ותוקף את כל החלקים הירוקים של הצמח. נזק משמעותי ביותר נגרם כשהפטריה תוקפת מוקדם בעונה את התפרחות או החנטים הצעירים. בשנים האחרונות אנו עדים להתפתחות של קימחון על עלוות הגפנים מאוחר בעונה בחודשים אוגוסט-ספטמבר. מאחר וחלק מכרמים אלה נבצרים מאד מאוחר משמעות הדבר הוא, שבחלק ניכר מתקופת ההבשלה של הענבים שהוא השלב בו חלה צבירת הסוכר בפרי העלים מכוסים בתפטיר של פטרית הקימחון ועלה החשש שהנגיעות במחלה גורמת להאטה בהבשלה. מטרתנו בעבודה הנוכחית הן: א. למצוא דרכים להפחית את הנגיעות על העלוח. ב. לבחון אם המחלה גורמת לדחייה בהצטברות הסוכר. במשך שתי עונות גידול, בשני כרמים כל שנה הוצבו שני טיפוסים של ניסיונות – "מוקדם" ו"מאוחר". בניסוי המוקדם נבדקה ההשפעה של מידת כיסוי הגפן בתרסיס (ריסוס של כל הנוף בהשוואה לריסוס של אזור האשכולות בלבד) ושל מספר הריסוסים הניתנים אחר חנטה על התפתחות המחלה. בניסוי זה הגפנים רוססו בחומר שונה בכל מועד בהתאם לריסוס המשקי שניתן. התוצאות בכל הניסויים הוכיחו את החשיבות של כיסוי מלא של כל הנוף בשלבי הצימוח המוקדמים. במקרה זה רק 5 עד 12% מהעלים היו נגועים בהשוואה ל 40-70% בגפנים בהם רוסס רק אזור האשכולות. הנגיעות על העלווה (לא על הפרט) היתה גבוהה יותר בגפנים שרוססו רק עד שלב גרגרים בגודל "אפונה". בניסוי המאוחר הגפנים רוססו במרסס המשקי עד תחילת ההבשלה (בוחץ) ואז פוצלו לחלקות הניסוי ורוססו כל 10-14 יום בתכשיר מעכב סינטזת ארגוסטרולים (שונה בכל ניסוף), גופרית או טימורקס גולד. כביקורת שימשו גפנים שלא רוססו אחרי שלב הבוחל. שזור העלים הנגועים בגפנים של טיפול הביקורת ובגפנים שרוססו בתכשיר מעכב ארגוסטרול עלה מאמצע אוגוסט ועד מועד הבדיקה האחרון עד 50%, בעוד הנגיעות בגפנים שרוססו בגופרית או טימורקס גולד נותרה נמוכה (כ- 10% בלבד). מהתוצאות של שני טיפוסים הניסויים נראה שגם ההדבקות על העלים מתרחשות בשלב מוקדם יחסית בעונה. לא נמצא הבדל ברמת הסוכר או ב pH במיץ של הפרי, שנבדק במועד הבציר, בין גפנים עם עלווה נגועה לגפנים עם עלווה בריאה.

התשובה הישראלית לאיום מאוגנדה

י. מניסטרסקי¹, א. מלאת¹, P. Olivera², B. Steffenson², Y. Jin², י. אניקסטר¹

¹המכון לחקר הדגנים, אוניברסיטת תל אביב, רמת אביב

²Department of Plant Pathology, University of Minnesota, St. Paul, MN, USA

חלדונות מהווים סכנה מתמדת לגידול החיטה. מגיפות קשות של חלדון קנה אירעו בעבר בצפון אמריקה בתחילת המאה ובשנות ה-50 של המאה ה-20. בעיית חלדון הקנה בעולם "נפתרה" על ידי שימוש נרחב בגן *Sr2a* והקומפלקס שלו ומאוחר יותר על ידי שימוש בגן *Sr31* שהועבר לחיטה משיפון ונפוץ ברב זני החיטה בעולם. בשנת 1999 נמצא באוגנדה גזע חדש, Ug99, התוקף את הגן *Sr31* וגנים נוספים רבים לעמידות. גזע אלים זה התפשט לקניה, אתיופיה ולאחרונה נמצא בתימן. בשנת 2005 התארגנה יוזמה גלובלית (GRU) לשם התמודדות בהופעת הגזע החדש המאיים על גידול החיטה בכל העולם. הארגונים FAO, ICARDA, CIAT וכן ה-USDA נערכו למעקב אחר הגזעים של חלדון הקנה והתפשטות האלימות החדשה ברחבי העולם. כדגם, שימש מסלול התפשטות החלדון הצהוב מקרן אפריקה, דרך תימן וערב הסעודית למזרח התיכון (כולל ישראל) ואח"כ להודו ומצרים. הצטרפנו למעקב אחר התפשטות המחלה וחיפוש דרכים לטיפול בה, ע"י איתור מקורות עמידות. נזרעו "משתלות מלכודת" של זני חיטה הנושאים גנים שונים לעמידות לחלדון קנה, בשלושה אתרים בארץ; עמק בית שאן, בית דגן ומבחר בדרום. כמו כן, מדי שנה אנו אוספים ומגדירים תרביות חלדון קנה משדות חיטה בארץ. בעבודתנו על דגני הבר, מוקדשת תשומת לב רבה למין האנדמי לישראל בן חיטה שרוני, בעל גנום S¹ הקרוב לגנום B של חיטת הלחם. בבן חיטה שרוני מצאנו עמידות רבה למחלות חיטה שונות ובכללן לחלדון העלה, חלדון הצהוב וחלדון הקנה של החיטה כולל עמידות ל-Ug99. לאחרונה הוחל בהעברת עמידות זו לחיטת לחם. היות וההומולוגיה בין גנום S¹ לגנומים של החיטה היא חלקית בלבד, צריך להשתמש בטכניקות ציטוגנטיות מיוחדות להעברת הגנים לעמידות.

חשיבותם היחסית של גורמי המידבק השונים בהתפרצות מחלת

האסקוכיטה באפונה

ברק ר.^{1,2}, שחל ע.¹ ושטיינברג ד.²

¹ החוג לגידולי שדה וירקות, הפקולטה למדעי החקלאות המזון ואיכות הסביבה,
² רחובות, המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר העשבים, מינהל המחקר החקלאי

מחלת האסקוכיטה באפונה נגרמת על ידי קומפלקס מחלות שהחשובה בניהן היא הפטרייה *Mycosphaerella pinodes* (השלב המיני של *Ascochyta pinodes*). המידבק ההתחלי עשוי להיות השלב המיני או האל-מיני של הפטרייה. גופי הפרי המיניים שורדים על שאריות צמחים והנבגים המיניים (אסקוספורות) מופצים ברוח למרחקים גדולים. בנוסף להיותם מקור המידבק ההתחלתי של המחלה, הנבגים המיניים נוצרים גם במהלך העונה על עלים נגועים בשדה ותורמים להפצה המשנית של המחלה בחלקות הנגועות. הנבגים האל-מיניים (פיקנודיוספורות) נוצרים בתוך גופי פרי המאלחים זרעים וחלקי צמח נגועים. נבגים אלה מופצים בהתזה על ידי טיפות מי גשם למרחקים קצרים. הפטרייה גם יוצרת גופי קיימא (כלמידוספורות) השורדים בקרקע במשך מספר שנים. המטרה המרכזית של המחקר הייתה להגדיר את החשיבות היחסית של מקורות המידבק הראשוני הגורמים למחלת האסקוכיטה בישראל כדי שניתן יהיה לפתח גישות יעילות לבקרתה. במסגרת המחקר נמצא קשר חיובי בין ריכוז הכלמידוספורות בקרקע לבין שכיחות הצמחים הנגועים. ההדבקה נעשית דרך הזרע, צוואר השורש, והגבעול אך היא לא גורמת לתמותת הצמחים הנגועים. בניסוי שבוצע על עלים מנותקים נמצא שהכלמידוספורות מסוגלות לנגע עלים, אך יעילות ההדבקה שלהם הייתה נמוכה במובהק מזו של הנבגים האל-מיניים. בניסוי שדה בו בחנו אם מתרחשת הדבקה ישירה של הנוף על ידי התזת קרקע נגועה בכלמידוספורות לא נמצאה הגברה של המחלה בחלקות בהן פוזרו אברי הקיימא על פני הקרקע. בחינת הפצת מחלה מצמח בודד שאולח בהדבקה מלאכותית (כחדמיה להתפתחות המחלה מנבט שמקורו מזרע נגוע) הראתה שגם זרעים נגועים לא מהווים כנראה מקור מידבק התחלי חשוב. מעקב אחר התפתחות המחלה בניסויי השדה בשנת 2007 הביא למסקנה כי מקור המידבק ההתחלתי העיקרי היה נבגים מיניים שהופצו מהסביבה. נבגים מיניים גם היו הגורם העיקרי להתפרצות המחלה בחלקות הנגועות במהלך העונה.

ישיבה ה'

הדברה ומניעה - חלק ב'

יו"ר – יגאל אלעד

התמוטטות מלוניס בעמק יזרעאל – הגורמים ודרכי ההתמודדות

עומרי נ. ¹, עומר ש. ¹, קורן א. ², וכהן ר. ³.

¹ שרות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות, ² משתלות "חישתיל",

³ היחידה לדלועיים, מרכז מחקר נווה יער, מינהל המחקר החקלאי.

מלוניס מטיפוס אננס הגדלים במהלך הקיץ בעמק יזרעאל נתקפים במחוללי מחלות הגורמים להתמוטטות בשיעורים משתנים התלויים בין השאר בזנים ובתנאי הסביבה השוררים במהלך העונה. משורשי צמחים מתמוטטים מבודדים לרוב הפטריות *Macrophomina phaseolina* ומיני *Fusarium* הגורמים ככל הנראה להתמוטטות. בניסויים שנערכו בשנים האחרונות נמצא שצמחי מלון המורכבים על כנת דלעת לא התמוטטו כתוצאה מהמחלה. יחד עם זאת, מחיר השתיל המורכב גבוה ולפיכך התעורר הצורך לבחון לפרטים את יעילות השימוש בשיטה ואת כדאיותה הכלכלית. שני זני מלון 6405 ("הזרע גנטיקס") ואייל (זרעים גדרה) הורכבו על כנת הדלעת TZ-148 ונשתלו בעומד המקובל של 60 ס"מ בין שתיל לשתיל ובעומדים של 90 ו-120 ס"מ בין השתילים. נמצאו הבדלים ביבול בין שני הזנים כתלות בעומד ובזן, בצמחים המורכבים ובצמחים הלא מורכבים. היבול בזן 6405 היה גבוה מהיבול של הזן אייל. הזן 6405 הגיב טוב יותר להרכבה. בניסוי שנערך ב-2006 נצפתה עלייה ביבול של צמחים מורכבים לעומת לא מורכבים בשיעור של 220% לעומת 152% בזנים 6405 ואייל בהתאמה. תגובת זני המלון לשינוי בעומד הייתה שונה בזנים שנבדקו. בזן אייל נמצא כצפוי שהפחתת מספר הצמחים לחלקה גרמה לפחיתה ביבול בצמחים המורכבים וגם באלו שלא הורכבו. בזן 6405 לעומת זאת לא נמצא הבדל מובהק ביבול הצמחים המורכבים שנשתלו במרווחים של 60,90 ו-120 בין הצמחים. ממצא זה מאפשר לחקלאי להפחית את מספר השתילים, להפחית כתוצאה יכך את הוצאות היצור תוך שמירה על רמת היבול המקובלת.

אמוניה לדיכוי פתוגנים שוכני קרקע: מנגנון הפעולה

ע. גיבס¹, פ. פיין² וג. קריצמן²

¹משרד החקלאות, שרות ההדרכה והמקצוע. ²מנהל המחקר החקלאי מרכז וולקני בית דגן

50250

אמוניה ידועה כגורם ביוצידי, רעילות האמוניה מיוחסת לדיפוזיה פסיבית של הצורה הלא מיוננת (NH_3) דרך הממברנות לתוך החלקים התוך תאים של האורגניזמים הרגישים. העבודה הנוכחית באה לבדוק את השפעת החשיפה לאמוניה על מס' תהליכים מטבולים בתאי תפטיר של 2 פטריות: *S. rolfsii* ו- *F. o. f.sp. lycopersici*, בהנחה שרגישות שונה לאמוניה של 2 הפטריות תבטא ברמת פעילות מטבולית שונה. ניסויי המעבדה בחנו את השפעת החשיפה לריכוזי אמוניה עולים, בזמן חשיפה קבוע של 20 דקות, על הגורמים הבאים: דליפה מתאי הפטרייה של גלוקוז, חנקן אורגני, ואשלגן (תפקוד ממבראנות התאים), פעילות ATPase בממברנות הפלסמה (תפקוד ממבראנות התאים) נבדק רק ב- *S. rolfsii*, פעילות האנזים גלוטמט דהידרוגנז (GDH) (מטבוליזם חנקן), ורמת ה- ATP (מטבוליזם כללי). אופיין הדליפה של גלוקוז, אשלגן וחנקן אורגני היה זהה ב- *S. rolfsii*, הדליפה עלתה עד לריכוז אמוניה של 1 מ"מ³ל', מעבר לריכוז זה דליפת 3 המרכיבים פחתה.

F. o. f.sp. lycopersici הראה אופיין דליפה דומה לגבי אשלגן, אלה ששיעור הדליפה היה דומה בכל תחום ריכוזי האמוניה. דליפת הגלוקוז פחתה בריכוזי אמוניה נמוכים (בהשוואה לביקורת) ועלתה בריכוזי אמוניה של 8 מ"מ³ל' ומעלה, החנקן אורגני היה במגמה של ירידה בדליפה ככל שריכוז האמוניה עלה בהשוואה לביקורת. פעילות גלוטמט דהידרוגנז (NADPH-GDH) ב- *S. rolfsii* עלתה עד לריכוז אמוניה של 1 מ"מ³ל' ובריכוז גבוה יותר הייתה ירידה בפעילות (בדומה לאופיין הדליפה). פעילות האנזים ב- *F. o. f.sp. lycopersici* גדלה כתוצאה מהחשיפה לאמוניה, אבל רמת הפעילות הייתה דומה לאורך כל תחום הריכוזים של האמוניה. רמת ה- ATP ב- *S. rolfsii* ירדה בריכוזי האמוניה הנמוכים והלכה וגדלה עם העלייה בריכוזי האמוניה (פעילות תא בירידה, הצטברות ATP), לעומת זאת ב- *F. o. f.sp. lycopersici* רמת ה- ATP ירדה עם עליית ריכוז האמוניה (צריכה של ATP). פעילות ATPase בממבראנות הפלסמה והמיטוכונדריה ב- *S. rolfsii* גדלה ככל שריכוז האמוניה עלה, עד לריכוז סביב ה- 1 מ"מ³ל' מעבר לריכוז זה הייתה ירידה משמעותית בפעילות.

אמוניה לדיכוי פתוגנים שוכני קרקע: הריכוז ומשך החשיפה הדרושים

לפעילות ביוצידיית.

ע. גיבס¹, פ. פיין² וג. קריצמן³

¹משרד החקלאות, שרות ההדרכה והמקצוע. ²מנהל המחקר החקלאי מרכז וולקני בית דגן

50250

נמצאה שונות בתגובת פטריות לאמוניה.. על מנת לאושש השערה זו התבצעו מסי ניסויי מעבדה שבהם בחנו את תגובת תפטיר הפטריות הבאות: *R. solani*, *V. dahliae*, *S. rolfsii*, *F. o. f.sp. lycopersici*, *solani* לריכוזי אמוניה שונים (0-30 מ"מ ליטר) וזמן חשיפה שונה (30-5 דקות). נמצא: 1. יעילות ההדברה תלויה במכפלת ריכוז האמוניה בזמן החשיפה, כל פחיתה בגורם אחד מחייבת הגברה של הגורם השני. 2. חלק מהפטריות מסוגלות להתמודד עם ריכוזי אמוניה נמוכים בקרקע למשך זמן חשיפה ארוך (ניצול האמוניה למטבוליזם החנקן בפטרייה) ולכן יש צורך לעלות מעל ריכוז אמוניה מסויים (רמת סף) על מנת לקבל עיכול הדברה של הפטרייה (ספציפי לכל פטרייה). 3. דירוג רגישות קורי הפטריות מהגבוה לנמוך מבוטא בזמן חשיפה וריכוז אמוניה הדרושים לקבלת יעילות הדברה של 100%: *S. rolfsii* היה הרגיש ביותר (15 דקות חשיפה, ריכוז אמוניה של 1.2 מ"מ ליטר), *F. o. f.sp. lycopersici* (30 דקות חשיפה, ריכוז אמוניה של 8 מ"מ ליטר), *R. solani* (20 דקות חשיפה, ריכוז אמוניה של 22 מ"מ ליטר), *V. dahliae* (30 דקות חשיפה, ריכוז אמוניה של 16 מ"מ ליטר). יש לזכור שנתונים אלה משקפים מגע ישיר בין האמוניה לקורי הפטרייה, בתנאים הקיימים בקרקע קורי הפטרייה נמצאים במגע עם חלקיקי הקרקע, דבר שיכול להשפיע על זמינות האמוניה לפעולת ההדברה. סדרה של ניסויי מעבדה בחנה את השפעת הגורמים הבאים: מרקם הקרקע (חול, חול סייני, סין חולי, סין חרסיתי חולי, חרסית), תכולת הרטיבות בקרקע, pH תמיסת הקרקע וריכוז אמוניה גזית על זמינות אמוניה להדברה של פטריות בקרקע (זמן חשיפה של 4 שעות). תוצאות הניסויים הצביעו על הממצאים הבאים: 1 ככל שהקרקע כבדה יותר (קק"ח גבוה ותכולת חרסית גבוהה), כמות האמוניה הספוחה (ספיחה כימית ופיסיקלית) תהיה גבוהה יותר וכתוצאה מכך פחות אמוניה תהיה זמינה לפעולת ההדברה. 2. ככל שתכולת המים בקרקע עולה, ריכוז האמוניה באוויר הקרקע יורד. 3. pH תמיסת הקרקע השפיע בחלק מהקרקעות על ריכוז האמוניה באוויר הקרקע. 4. ניתן לקבל יעילות הדברה מספקת באמצעות אמוניה בקרקעות בעלות מרקם: חולי, סין חולי וחול סייני.

השפעת טמפרטורה ושילוב תכשירים לחיטוי קרקע על הדברת פטריות

פתוגניות

אלון ת.²¹, בניחיס מ.², אוסטרויל מ.², שטיינר ב.², קטן יעקב³ וגמליאל א.¹
¹המעבדה ליישום שיטות הדברה, המכון להנדסה חקלאית, מנהל המחקר החקלאי, בית דגן; ²שה"מ, משרד החקלאות ופיתוח הכפר; ³ המחלקה למחלות צמחים, הפקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה, רחובות.

הפסקת השימוש במתיל ברומיד לחיטוי קרקע יוצרת מגבלות קשות בהדברת פגעי קרקע בגידולים מסוימים. התכשירים המוגדרים חלופות למתיל ברומיד, מוגבלים בטווח הפעולה. התכשיר מתאם סודיום, יעיל בהדברת מחלות ומזיקי קרקע, אך מוגבל בהדברת נמטודות ועשבים. התכשיר פורמלין, יעיל ביותר בהדברת פגעים בקטריאליים והתכשיר טילון, יעיל בקטילת נמטודות. תכשיר חיטוי נפוץ ויעיל בעולם - כלורופיקרין, יעיל ביותר בהדברת פטריות, ומשווק כתרבות מוכנה עם טילון, אך אינו משווק בארץ כתכשיר נפרד. מטרות העבודה היו: 1. לבחון את השפעת הגורמים המגבילים (טמפרטורה ומינרל), על פעולת תכשירי חיטוי 2. לבחון שילוב תכשירים והשפעתו על הדברת פטריות פתוגניות לצמחים. בניסויים במערכת מבוקרת במעבדה מצאנו, שיעילות הקטילה של הפטריות הפתוגניות (*Fusarium, oxysporum f.sp. radicum-lycopersici* (FORL) ו- *Pythium spp.* ע"י מתאם סודיום תלויה במשך החשיפה לתכשיר ולחומר הפעיל MITC, שמבוטא בערכי $C \times T$ (concentration × time). במינון גבוה של התכשיר התקבלה קטילה יעילה. בטמפרטורה של 25 מעלות נחלשת פעולתו הטוקסית בהשוואה לקטילה טובה יותר בטמפרטורות נמוכות (10-18 מ"צ). שילוב תכשירי חיטוי מסוימים הגביר את פעילות התכשירים כנגד פטריות קרקע. שילוב התכשירים כלורופיקרין-פורמלין, כלורופיקרין-טילון, פורמלין-מתאם סודיום הגביר את יעילות הקטילה של הפטריות פוזריום ופיתיום גם במינונים מופחתים של כל תכשיר לבדו. בשילובים אלה התקבלה תגובה סינרגיסטית מובהקת, דהיינו הגברה הקטילה מעבר לסכום השפעת הקטילה של כל תכשיר בנפרד. השילובים תרמו לקטילה יעילה גם בטמפרטורות מגבילות, שבהם השפעת כל תכשיר בנפרד, נפגעה. כן מצאנו, כי שילוב של התכשירים פורמלין-טילון ומתאם סודיום-טילון לא תרמו לקטילת פטריות מעבר להשפעתו של תכשיר בנפרד. שילוב תכשירים בעלי טווח פעילות שונה, יאפשר התמודדות טובה יותר עם טווח פגעי קרקע רחב, תוך מזעור פוטנציאל הפגיעה בסביבה.

פיתוח וירוס צמחי כפלטפורמה ייחודית לחיסון אוראלי של עופות

הוכמן רוני¹, בר-שירה עינב³, פרידמן א.³, ליבמן דיאנה¹, ארזי צ.² וגל-און ע.¹
¹המחלקה המחלקה לפתולוגיה של צמחים ומדע העשבים; ²המחלקה לצמחי נוי, מכון
וולקני, בית דגן; ³המחלקה לבעלי חיים, הפקולטה לחקלאות, רחובות.

מרבית החיסונים הקיימים היום מורכבים מוירוסים מומתים או מוחלשים. פיתוח תרכיבים חדשים למטרות חיסון הוא תהליך יקר ממושך. קיים בעולם צורך בפיתוח חיסונים יעילים בדרכים נוספות. וירוסים צמחיים שהם אינם פתוגנים לבעלי-חיים הם פולימרים יציבים כאשר חומצת הגרעין עטופה במספר רב של תת-יחידות זהות של חלבון מעטפת. הוירוס *Zucchini yellow mosaic virus* (ZYMV), עטוף ב-2000 תת-יחידות זהות של חלבון פותח כפלטפורמה למטרות חיסון. הקצה ה-N' של חלבון המעטפת, (43 חומצות אמינות) חשוף על פני הויריון, הכרחי להעברת הוירוס ע"י כנימות עלה, ואינו חיוני להתרבות ותנועת הוירוס בצמח. במעבדתנו נבנה קלון אינפקטיבי של הוירוס ZYMV-AGII המשרה תסמינים מוחלשים בהדבקה של דלועיים ומשמש תבנית להחדרת הפפטידים הזרים. מטרת המחקר הייתה לפתח פלטפורמה ייחודית לחיסון אורלי בעופות המבוססת על הצגת פפטידים אימונוגנים זרים על פני הויריון AGII. נבנו וירוסים רקומביננטים המציגים את פפטיד המודל c-Myc, ואת האפיטופים האימונוגניים HN ו-F של מחלת הניוקאסל *Newcastle disease virus* של עופות. הוספת הרצפים לגנום הוירוס לא געגה בחיוניות הוירוס. באמצעות EM Immunogold Labeling, נמצא שהפפטידים cMyc ו-HN מוצגים על פני הויריון. הזרקה אחת של הוירוסים הרקומביננטים AGII-Myc ו-AGII-HN השרתה נוגדנים ספציפיים לפפטידים לאחר שבועיים. בניסויים בהם ניתן וירוס הרקומביננטי מנוקה בהגמעה ובאכילה של עלי קישוא טריים או מיובשים אופיינה גם כן יצירה של נוגדנים ספציפיים שבועיים לאחר הטיפול. בבדיקות אימוניות נמצא שאפרוחים שטופלו בוירוס הרקומביננטי AGII-HN פיתחו נוגדנים ספציפיים שהגיבו *in vitro* עם וירוס ניוקאסל. ממצאי הניסויים מחזקים את האפשרות כי הוירוס הצמחי ZYMV-AGII יכול לשמש כמערכת להצגת פפטידים ולהשרות תגובה חיסונית יעילה כנגד פפטיד מוצג הן בהזרקה והן במתן אוראלי בעופות.

ישיבה ו'

יחסי גומלין טפיל פונדקאי - חלק ב'

יו"ר – מגי לוי

יחסי הגומלין בין פטריות שוכנות קרקע לאקרית הקרקע

Rhizoglyphus robini בשושניים

טל חנוני^{1,2}, אריק פלבסקי², משה ענבר¹ ולאה צרור³

¹ החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה; ² המחלקה לאנטומולוגיה, מרכז מחקר נווה יער; ³ המחלקה לפיטופתולוגיה, מרכז מחקר גילת.

אקרית הקרקע ריזוגליפוס רוביני, (*Rhizoglyphus robini* [Acaridae: Astigmata]) נפוצה בקרקעות ישראל על מגוון גידולים ממשפחת השושניים כגון: בצל, שום ושושן. בשילוב עם פטריות שוכנות קרקע, פתוגניות לשושניים, האקרית עלולה לגרום נזק רב לחלקים התת-קרקעיים של הגידולים. מטרת המחקר: א) אפיון הפטריות הפתוגניות הנפוצות על נבטי בצל הנמצאות באסוציאציה עם אקריות ב) בחינת השפעת הפטריות הפתוגניות על אקריות ג) לימוד יחסי הגומלין בין אקרית הקרקע לפטריות והשפעתם על נבטי בצל. במבחינת פתוגניות נמצא כי מידת האגרסיביות לנבטי בצל הייתה שונה בין מינים וגם בין תת-מינים של הפטריות הנבדקות. רק אילוח אקריות בצפיפויות גבוהות גרם נזק משמעותי לנבטי הבצל. נצפתה משיכה מובהקת של האקריות לפטריות שונות ללא קשר למידת הפתוגניות שלהן. במערכת ניסוי מורכבת, נמצא כי השילוב בין אקרית הקרקע לתבדיד של הפטרייה *Fusarium oxysporum* הסב לנבטי הבצל נזק הגדול באופן מובהק יותר מכל אחד מהגורמים בנפרד. ממשק ההדברה המקובל כיום להדברת אקרית הקרקע *R. robini* מתבסס בעיקר על קוטלי חרקים חריפים. תוצאות מחקר זה מצביעות על אפשרות למניעת נזקי אקרית על ידי שימוש מושכל בקוטלי פטריות ידידותיים לסביבה ללא שימוש בקוטלי חרקים.

מילות מפתח: אקרית קרקע, *Rhizoglyphus robini*, משפחת השושניים, פטריות

שוכנות קרקע פתוגניות, *Fusarium oxysporum*

השפעת גיל הצמח בזמן ההדבקה על ביטוי עמידות גנטית לוירוס צהבון

האמיר של העגבניה

לפידות מ¹, וייל גלית¹, מחבש צ¹, ולוי, ד².

¹המחלקה לחקר ירקות, המכון למדעי הצמח, מרכז וולקני, בית דגן.

²הזרע גינטיקס, חוות מיבחור, קרית גת.

כדי לברר האם לגיל הצמח בעת ההדבקה יש השפעה על ביטוי עמידות גנטית לוירוס צהבון האמיר של העגבניה, שישה זני עגבניה עמידים ושניים רגישים הודבקו בגילאים שונים. הצמחים הודבקו בגילאים הבאים: 14, 28 ו-45 יום לאחר הזריעה. כל הצמחים בגילאים השונים הודבקו בעזרת כנימות עש. הדבקת הצמחים בגיל 14 ו-28 יום לאחר הזריעה נעשתה בחממה, כאשר הצמחים הועתקו לשדה בגיל 30 יום לאחר הזריעה. הדבקה בגיל 45 יום לאחר הזריעה נעשתה בשדה על ידי כיסוי הצמחים ברשתות אגריל ופיזור כנימות עש הטבק נושאות וירוס מתחת לרשתות. רמת העמידות לוירוס צהבון האמיר נמדדה ע"י השוואת נתוני יכול של הצמחים הנגועים לזו של צמחי ביקורת מאותו הזן אשר לא הודבקו בוירוס. כמו כן נמדדו חומרת תסמיני המחלה וגובה הצמחים לאחר ההדבקה. נמצא כי גיל הצמחים בזמן ההדבקה לא השפיע כלל על חומרת תסמיני המחלה של הצמחים הרגישים, והיתה השפעה מועטת (אם בכלל) על חומרת תסמיני המחלה של הצמחים העמידים. אולם, לגיל הצמחים בעת ההדבקה היתה השפעה גדולה על היבול של כל הזנים אשר נבחנו. כל הזנים סבלו מפחיתת יכול עקב ההדבקה בוירוס, אולם ככול שהצמח המודבק היה מבוגר יותר, פחיתת היבול היתה קטנה יותר. כאשר בדקנו את רמת היצטברות הוירוס בצמחים הרגישים לאורך זמן, נימצא שכול שהצמח המודבק היה מבוגר יותר, רמת הוירוס בצמח היתה נמוכה יותר. היינו, התוצאות שלנו מצביעות בברור על כך שלגיל הצמח בעת ההדבקה יש השפעה על המופע הכללי של הצמח המודבק.

הבסיס הגנטי של ההתאמה לטמפרטורה בפתוגן *Didymella rabiei*

פרנקל ע.^{1,2*}, שרמן ע.², שטיינברג ד.³, פיבר ט.⁴, צ'ילברס מ.⁴ ועבו ש.¹

¹ הפקולטה למדעי החקלאות המזון ואיכות הסביבה, רחובות; ² המחלקה לגנומיקה, מכון וולקני, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן; ³ המחלקה לפתולוגיה של צמחים

וחקר העשבים, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן; ⁴Department of Plant

Pathology, Washington State University, Pullman, USA.

[*omerfre@yahoo.com]

בישראל ושכנותיה מתקיימים בתפוצה חופפת (סימפטריט) אוכלוסיות בר של המין חימצת יהודה (*Cicer judaicum*) לצד חלקות חימצה תרבותית מאז ראשית החקלאות. החימצה התרבותית נרעה באביב והבשילה בתחילת הקיץ בעוד שהמין חמצת יהודה שמר על נביטה סתוית והבשלה אביבית. הסטה זאת במועד הגידול נחשבת כאמצעי המלטות מפני מחלת האסקוכיטה הנגרמת על ידי הפתוגן *Didymella rabiei* שתנאי הגידול באביב המאוחר (היבש והחם) איננו מיטבי להתפתחותו. לאחרונה, בודדו תבדידי *D. rabiei* ממין הבר חימצת יהודה. תבדידים אלו הראו התאמה לטמפרטורות נמוכות יותר מאשר תבדידים שבודדו מחמצה תרבותית והראו התאמה טובה יותר למאכסן המקורי שלהם. מטרת המחקר הנוכחי הייתה לבחון את הבסיס הגנטי של תכונת ההתאמה לטמפרטורה ותאחיזה אפשרית בינה לבין תכונות הקשורות לאגרסיביות. הבסיס הגנטי של ההתאמה לטמפרטורה נבחן על פי התפלגות התכונה בשתי אוכלוסיות צאצאים שנוצרו מהכלאות בין תבדידים ממקור בר ותרבות. אופי ההתפלגות היה רציף, נבדל מנורמליות ונצפתה תופעת transgressive segregation בה צאצאי הכלאה הראו פנוטיפ המעיד על התאמה טובה יותר לטמפרטורות גבוהות מאשר הוריהם. בחינת מדדי האגרסיביות בניסויים שבוצעו בפיטורון לא הצביעו על תאחיזה ברורה בין ההתאמה לטמפרטורה לבין ההתאמה למאכסן בהתבסס על משך זמן ההדגרה וערכי RAUDPC. בנוסף, השוואת מדדי האגרסיביות בין צאצאי הכלאה והוריהם הראתה כי בתנאי הסביבה האופייניים לכל הורה (מאכסן ראשי וטמפרטורות אופייניות) הייתה האגרסיביות שלו גבוהה יותר מזו של הצאצאים. תוצאות המחקר מעידות כי קיים פוטנציאל להתאמת הפתוגן לטמפרטורות גבוהות יותר אם כי הסיכוי להיווצרות היברידיים המסוגלים לתקוף ביעילות את מאכסני הבר והתרבות בטווח טמפרטורות רחב הינו קטן.

זיהוי גן לעמידות לקימחון *PmG16* שמקורו מאם החיטה ומיפוי הגנטי בקצה

הזרוע הארוכה של כרומוזום 7A

בן דוד ר.¹, פלג צ.^{1,2}, שי ו.¹, סרנגה י.², דינור ע.³, קורול א.¹ ופחימה צ.¹.

¹ המכון לאבולוציה, החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, הפקולטה למדעי החיים והוראתם, אוניברסיטת חיפה, הר כרמל. ² המכון למדעי הצמח וגנטיקה בחקלאות ע"ש ר. סמית, הפקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה, רחובות. ³ המחלקה למחלות צמחים ומיקרוביולוגיה, הפקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה, רחובות.

מחלת הקימחון בחיטה, נגרמת ע"י הפתוגן *Blumeria graminis* (DC.) E.O. Speer f. *tritici* Em. Marchal (*Bgt*) ומתבטאת בפחיתת יבול חריפה ברחבי העולם. אם החיטה *Triticum turgidum* ssp. *dicocoides* מהווה מקור מבטיח למגוון רחב של תכונות ואללים העשויים לתרום לשיפור תכונות אגרנומיות חשובות בחיטה כגון: עמידות למחלות, עמידות ליובש ושיפור הערך התזונתי. מבחני עמידות לקימחון שהתבצעו על אוסף רחב של קווי חיטת הבר הצביעו על כך שהקו G18-16 שנאסף מאתר גיתית בישראל, עמיד ל-29 מ-42 תבדידי קימחון מישראל ובעל פרופיל תגובה שונה מזה של גנים אחרים לעמידות שמקורם מחיטת הבר. שני דורות של אוכלוסיית מיפוי שמקורה בהכלאה בין קו אם החיטה (G18-16) וזן של חיטת דורות (Langdon) שימשו לזיהוי ומיפוי של הגן. בשלב ראשון, 93 קווי F₃ של ההכלאה G18-16 × Langdon נכללו במבחן עמידות עם תבדיד *Bgt*#15 שנאסף מחיטת דורות מאתר יבור, ישראל. מבחן χ^2 הוכיח שהעמידות הנתרמת ע"י G18-16 נשלטת ע"י גן יחיד דומיננטי. בשלב שני, 152 Recombinant Inbred Lines (RILs) (F₆) מאותה הכלאה שימשו למיפוי גנטי. התפלגות התגובה לאילוח בקימחון, של האוכלוסייה המתפצלת (RIL), איששה את מעורבותו של גן יחיד במנגנון העמידות. גן זה נרשם זמנית כ-*PmG16*. מפת תאחיזה הכוללת 17 סמני דנ"א מסוג SSR ו-DArT (אורך כרומוזום כולל של 144.5 cM) איפשרה למפות את *PmG16* לזרוע הארוכה של כרומוזום 7A במרחק 6.4 cM מהסמן *Xgwm1061*. זיהוי גן חדש לעמידות בפני קימחון שמקורו מאם החיטה ומיפוי יתרמו לשיפור העמידות בפני קימחון בזני עלית של חיטה תוך שימוש בשיטות של Marker-assisted breeding (MAS)

חשיבות תהליך הפרשת האמוניה כפקטור לתוקפנות של הפטרייה

Colletotrichum coccodes בפרי העגבנייה

נעם אלקן¹, רוברט פלור², דב פרוסקי¹.

¹ המחלקה לחקר תוצרת חקלאית לאחר קטיף, מינהל המחקר החקלאי, מכון וולקני, בית דגן. ² המחלקה למדעי הצמח, מכון ויצמן למדע, רחובות.

ריקבונות בפירות וירקות הנגרמים מפטריות פתוגניות מורידים באופן משמעותי את איכותו וכמותו של התוצר הטרי המגיע לשווקים. כיום קיים עניין רב בנוגע לזיהוי ומציאת הגורמים המשרים רגישות לריקבונות אלה בפירות שונים. מחוללי מחלה שונים נשארים רדומים במהלך התפתחות הפרי הקטוף ותוקפים במהלך האחסון. במהלך ההדבקה הפתוגן מפריש יוני אמוניה המבסיסים את הרקמה הצמחית באתר ההדבקה, הבססה זו גורמת להפעלת גורמי אלימות שונים. נמצא כי הפטרייה *Colletotrichum coccodes* מפרישה יוני אמוניה ויוצרת גרדיאנט pH בסיסי בסביבתה. יוני האמוניה נוצרים כתלות ב pH הסביבה, ב pH 4.0 בדומה לפרי העגבנייה נוצרים יוני אמוניה רבים ואילו ב pH 7.0 שהוא ה pH האופטימאלי לגידול הפטרייה כמעט ולא נוצרים יוני אמוניה, נמצא גם כי הצטברות יוני האמוניה תלויה במקור החנקן. כדי לבדוק את השפעת האמוניה על תוקפנות הפתוגן, עגבניות הודבקו בפתוגן תוך יצירת סביבה חומצית מתמדת גורם שהביא לייצור מוגבר של יוני אמוניה ועלייה בתוקפנות הפטרייה למרות שזהו אינו ה pH האופטימאלי לגידול הפטרייה. בנוסף פטריות *C. coccodes* מוטנטיות מסוג *nit⁻* הפגועות ביכולת ניצול החנקן וייצור האמוניה שלהן איבדו חלק מתוקפנותן, ניסיונות אלו ואחרים מעידים כי לאמוניה תפקיד מרכזי בתוקפנות הפטרייה.

ביטוי הידרופובינים בפתוגן התיירס *Cochliobolus heterostrophus*

דגני א.¹, לב ס.², גולדברג ד.¹, והורביץ ב.²

¹מרכז ידע גליל עליון (מיגייט), קרית שמונה; ²הטכניון, הפקולטה לביולוגיה, חיפה

פטריית חוטיות ידועות בכושך לייצר הידרופובינים, פפטידים קטנים המופרשים אל הסביבה החיצונית ומתארגנים עצמאית ליצירה של ממברנות אמפיפתיות העוטפות את הקורים. ממברנות אלו חשובות מאוד להתפתחות הפטרייה ומאפשרות בין השאר את ההידבקות שלה לפני העלה ההידרופובים ואת הגדילה האווירנית המאפשרת הפצת נבגים. לאחרונה התברר כי הזמינות של חומרי הזנה ותנאי ההארה מווסתים את הביטוי של הידרופובינים וכי מרכיבי מעבר סיגנל דוגמת MAPK ב- *Magnaporthe grisea* ותת היחידה Ga של חלבון G ב- *Cryphonectria parasitica* מעורבים בתיווך הביטוי. אנו מצאנו עדויות לכך שמנגנוני מעבר הסיגנל מממלאים תפקיד בהפרשת הידרופובינים בפתוגן התיירס *C. heterostrophus*. המוטנט *cga1* הפגוע בתת היחידה Ga של חלבון G מאופיין בגדילת קורים אווירנית מוגברת וביצירת נבגים הנוטים להתקבץ, פנוטיפים המרמזים על יצור מוגבר של הידרופובינים. מנגד מיעוט קורים אווירניים והידרופיליות של מושבות מוטנטים הפגועים בגנים המקודדים ל- MAPK (*MPS1* ו- *CHK1*) מצביעות על חוסר בהידרופובינים. אנו זיהינו 4 הידרופובינים חדשים בפטרייה *C. heterostrophus*, בעלי הומומולוגיה גבוהה להידרופובינים בפטריית אסקומיצטיות אחרות. הידרופובינים אלו מכילים את המערך השמור של הציסטאינים האופייני להידרופובינים ונחלקים ל- class I (גן אחז) ול- class II (3 גנים). הביטוי של ההידרופובין class I (*CHYDI*) בפטרייה נמצא נמוך במיוחד במוטנטים הפגועים בגן MAPK. מוטנט המבטא בעודף הידרופובין זה מאופיין על ידי מושבות בהירות, גדילה אווירנית מוגברת ורגישות לעקה יונית (KCl) אך לא אוסמוטית (Sorbitol). שאר הפנוטיפים שנבדקו ובהם נביגה, קצב התפתחות המושבות, פתוגניות, עמידות לעקה חמצונית המושרית על ידי menadione ועמידות לסביבות בסיסיות נמצאו זהים לאלו של טיפוס הבר. ממצאים אלו מרמזים על תפקידה של מערכת האיתות המתווכת על ידי MAPK בבקרת הביטוי וההפרשה של הידרופובינים בפטרייה *C. heterostrophus*.

ישיבה ז'

אבחון ואפיון גורמי

מחלות צמחים - חלק ב'

יו"ר – ישראל בן זאב

מחלות הצהבון בגידולי פרחים בישראל

גרה ע.¹, כהן י.¹, ל. מסלינין ל.¹, מואסי מ.¹, שפיגל ש.¹ ווינטראוב פ.², נבון א.³, מור י.³, וזיידאן מ.⁴

¹המחלקה לפיטופטולוגיה, ²המחלקה לאנטומולוגיה, מרכז מחקר גילת, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן. ³שה"ם, משרד החקלאות. ⁴השרותים להגנת הצומח ולביקורת, משרד החקלאות, בית דגן

מחלות הצהבון נפוצות מאוד בארץ ובעולם. כיום ידועות מעל 600 מחלות מהסוג הזה הפוגעות במינים רבים של צמחים המשתייכים לכ-100 משפחות בוטניות. גורמי המחלה הינם פיטופלסמה, חיידקים חסרי דופן מקבוצת ה-*Mollicutes*. חיידקים אלו מוגבלים בתנועתם בצמח למערכת צינורות השיפה ומועברים מצמח אחד לשני בצורה צירקולטיבית, בעיקר על-ידי מינים ספציפיים של ציקדות. הם מופיעים בריכוז נמוך מאוד ופיזורם בצמח אינו אחיד. עובדות אלו, יחד עם היות הפיטופלסמה פרויט מוחלט שלא ניתן לגידול בתרבית, מקשים מאוד על דיאגנוסטיקה של המחלה ועל בדיקת חומר הריבוי. שיטות ביולוגיות ומיקרוסקופיות קלאסיות בנוסף לשיטות מולקולאריות מאפשרות לנו לאפיין את הגורם. מחלות הצהבון מתפשטות לאחרונה בארץ וגורמות נזק רב למגדלי גפן, גזר, פרחים וצמחי נוי. בקיץ 1999 נמצאו מחלות אלו בכלנית, צלוזיה, וקוסמוס. בשנים 2000-2007 נמצאה המחלה בלימוניום, ליזיאנטוס וגפסנית. עובדה המעוררת דאגה. סימני המחלה הם הצהבת עלים, ננוס וקיצור פרקים ופריצות צימוח מעיניים חיקיות, היוצרות צורה של "מטאטא מכשפה", מימדי התופעה בגבסנית הלכו וגדלו עד למצב של השמדת חלקות. נמצא שניתן להקטין את הפצת המחלה לחלקות סמוכות באמצעות שימוש ברשת 50 מ"ש בין חלקות. בעבודה זו נדווח על התפרצות והתפשטות של מחלת הצהבון בגידולי פרחים וצמחי נוי, זיהוי ואפיון מולקולארי והשייכות הגנטית של גורמי המחלה.

אפיון האוכלוסייה בישראל של החיידק *Clavibacter michiganensis*

subsp. *michiganensis* גורם מחלת הכיב הבקטריאלי בעגבניות

קלייטמן פ.¹, ברש י.², ויינטל ד.מ.^{1,2}, צ'לופוביץ ל.^{1,2}, דרור א.¹, ססה ג.², עיראקי נ.³, פלאח, י.⁴, בורגר א.⁵, גרטמן ק-ה.⁵, אייכלאוב ר.⁵ ומנוליס ש.¹

¹המחלקה למחלות צמחים וחקר עשבים, מכון וולקני, בית דגן; ²המחלקה למדעי הצמח, אוניברסיטת תל-אביב; ³מרכז אונסקו לביוטכנולוגיה, אוניברסיטת בית לחם; ⁴התחנה למחקר חקלאי, משרד החקלאות הפלסטיני, עזה; ⁵המחלקה למיקרוביולוגיה, אוניברסיטת בילפלד, גרמניה

הפתוגן *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Cmm) הוא חיידק גרם חיובי הגורם למחלת הכיב הבקטריאלי והנבילה בעגבניות. זו מחלה סיסטמית ואחת החשובות והמגבילות ביותר בגידול עגבניות. תבדידי החיידק שנאספו במהלך השנים האחרונות אופיינו בשיטה המולקולרית המבוססת על הפרדת מולקולות דני"א גדולות באלקטרו פורזה (PFGE) Pulsed field gel electrophoresis. אנליזה של 58 תבדידים מהארץ ו-18 תבדידים מחו"ל הראתה חלוקה של האוכלוסייה ל-11 טיפוסים שונים. התבדידים בארץ יצרו 4 קבוצות PFGE שונות, כאשר שתי הקבוצות העיקריות התקבלו מאזור הבשור שהוא האזור העיקרי לגידול עגבניות. שתי קבוצות אלו נבדקו בשיטה מולקולרית נוספת (rep-PCR) שהראתה אחידות בתבדידים בכל קבוצה. לא נמצא הבדל בויורלנטיות של תבדידים משתי קבוצות אלו. בדיקת נוכחות שני פלסמידים, הידועים כנושאי גנים לפתוגניות, הראתה שכל התבדידים הפתוגניים נושאים לפחות אחד מפלסמידים אלו ולכן ניתן להשתמש בהם לאיבחון הפתוגן בצמחים נגועים. ההטרוגניות של תבדידי Cmm מצד אחד והנוכחות המתמדת של שתי קבוצות באזור הבשור מצביעה על האפשרות שמקור המדבק בכל עונה מגיע מהאזור (כנראה משרידי צמחים נגועים בקרקע) ולא חודר כל שנה לאזור משתילים או זרעים נגועים.

שילוב של מצע סלקטיבי עם תאים לחים לגילוי החיידק *Acidovorax*

avenae subsp. *citrulli*. בזרעי מלון ואבטיח

קריצמן ג.¹ וקירשנר ב.¹

מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני בית דגן 50250

החיידק *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* הינו פתוגן הגורם לנזקים כלכליים עצומים בגידול אבטיח ומלון. לאחרונה שטחים נרחבים בארצות הברית ומקסיקו נוגעו על ידי פתוגן זה. הפתוגן מועבר בזרעים ופגיעתו בכל שלבי הנביטה הצמיחה ויצירת הפירות. פתוגן זה הינו פתוגן הסגר בארץ. האבחון הראשון שלו בארץ נעשה על ידנו בשנת 1990 מאבטיח חולה ברמת הגולן. הפרוטוקול האמריקאי המקובל כיום בעולם מתבסס על הנבטה של 10,000 זרעים במטרה לגלות זרע אחד נגוע. המחקר שבוצע על ידנו בא להחליף את השיטה הקיימת בשיטה של גידול נבטים בתאים לחים (קופסאות אטומות) במצע מתאים המונע התפתחות מחלות המחוללות על ידי פטריות. הבדיקה מתבצעת בשילוב עם מצע מזון סלקטיבי לבידוד וזיהוי ראשוני של הפתוגן מכתמים או נבטים המראים סימנים חשודים. שילוב של ההנבטה בתנאים מתאימים להתפתחות הפתוגן תוך התגברות על פתוגנים אחרים במערכת שאינה מסכנת את הסביבה בהפצת הפתוגן אם ימצא ובשילוב המצע הסלקטיבי מאפשרת לנו להציע פרוטוקול אמין לבדיקת זרעי מלון ואבטיח לנוכחות החיידק *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*. בזרעי מלון ואבטיח.

**אפיון תבדידים של *Pyrenochaeta lycopersici* הגורמת למחלת השעמת
בעגבניה בעזרת סמני PCR ומבחני VCG.
רקח י. 1, 2 – A. Infantino**

¹ המחלקה למחלות צמחים ומיקרוביולוגיה, הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית, רחובות;

² Consiglio per la Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura (CRA)
Istituto Sperimentale per la Patologia Vegetale (ISPaVe), Rome, Italy

מחלת השעמת (Corky root) הפוגעת בצמחי עגבניה, נגרמת ע"י הפתוגן שוכן הקרקע *Pyrenochaeta lycopersici* ועלולה לגרום לפחיתה של 30-70% ביבול. סימפטומים של המחלה הם עכוב בצמוח, ננוס ונבילה של צמחים, ועל השורש מופיעים כתמי השתעמות לסירוגין (פסי זברת). נזקי מחלה זו הופחתו בארץ ע"י השימוש בתיל ברומידי, אך יש חשש להתגברותה עם ביטול השימוש בחומר זה. בשנים האחרונות התברר כי קיימים שני טיפוסים של הפטריה שנבדלים ביניהם בטמפי האופטימליות לצמוח התפטיר ובצורת הגידול שלהם על מצע מזון. לאחרונה נמצאו באיטליה סמני PCR ספציפיים בגודל 147 ו-209 bp המאפשרים זיהוי קל וודאי של טיפוסים 1 ו-2 בהתאמה. שיטה נוספת למיון על פי הבדלים גנטיים היא שיטת Vegetative Compatibility Group (VCG) המבוססת על שימוש בתהליכים ביולוגיים ברמה הפונקציונאלית של התא. בשיטה זו יוצרים מוטנטים עמידים לכלוראט המבטאים את חוסר היכולת לנצל ניטראט. היכולת ליצור התלכדות תפטירים (הטרוקיון) בין המוטנטים מצביעה על הקרבה הגנטית בין התבדידים. מטרת המחקר היתה לברר האם מבחני VCG יכולים לשמש ככלי מיון נוסף שיצביע על קרבה גנטית בין טיפוסים שונים של הפתוגן *P. lycopersici* ואם יש התאמה בתוצאות שני המבחנים האלה. במבחני VCG הושו תבדידים מטיפוס 1 ותבדידים מטיפוס 2 שמקורם בארץ ובאיטליה. כל התבדידים שמקורם בארץ אובחנו עפ"י סמני PCR כשייכים לטיפוס 1, ואילו תבדידים שמקורם באיטליה היו שייכים לשני הטיפוסים. במבחן VCG שנערך לתבדידים מהארץ התברר כי כולם שייכים לאותה קבוצת VCG, ואילו במבחני VCG שנערכו לתבדידים מטיפוס 1 שמקורם באיטליה ובישראל התברר כי אינם שייכים לאותה קבוצת VCG. כמו כן נראה מתצפיות ראשונות גם כי תבדידים מטיפוס 1 ותבדידים מטיפוס 2 אינם שייכים לאותה קבוצת VCG. התאמתה של שיטת VCG לגבי *P. lycopersici* הוכחה לראשונה במחקר זה ומבחנים נוספים יערכו בהמשך העבודה ויכללו תבדידים ממקורות נוספים, על מנת להרחיב את הידע על השונות הגנטית הקיימת בין תבדידים של פתוגן זה ממקורות שונים בעולם. לכך, יכולות להיות השלכות חשובות בטיפוח לעמידות.

נמטודות הסגר בפקעות ובצלים מיובאים.

קוזודוי י. וגומברג אלה

השירותים להגנת הצומח ולביקורת, משרד החקלאות

התפקיד החשוב ביותר של שרותי הסגר הוא מניעת כניסה נגעי הסגר למדינה. "נגע הסגר" (quarantine pest) הוא נגע בעל פוטנציאל לגרימת נזק כלכלי באזור בו הוא לא נמצא. בעשור האחרון במעבדה לנמטולוגיה של PPIS נצבר ניסיון רב בבדיקות ניקיון מנגעי הסגר. בחומר ריבוי מיובא ומיוצא בתחום גידול בצלים ופקעות פרחים. בפקעות מיובאות נמצאה מספר פעמים נמטודה הסגר – *Ditylenchus destructor*. נמטודה זו היא פתוגן קטלני לא רק לפקעות של פרחים אלה גם לגידולים חקלאיים רבים (ירקות) והפצתה בארץ מהווה סכנה חמורה. חלק מנמטודות כמו *Aphelenchoides fragariae*, *Scilla sibirica*, *Aphelenchoides subtenius* ב- *Oxalis deppei* ו- *Ditylenchus dipsaci* ב- *Eremurus bungei* נמצאו פעם ראשונה בארץ בפונדקאים מסוימים וחלק כמו *Ditylenchus destructor* ב- *Leucocoryne* ו- *Meloidogyne javanica* ב- *Eucomis autumnalis* לא תוארו לפני כן בספרות המקצועית כפתוגנים לפונדקאים בהם הוגדרו.