ריכוז דו"חות שנתיים 2016 תחום גד"ש וירקות

תכנית מס' 1

שם התכנית: הפחתת נזקי אקריות הריזוגליפוס בבצל ובשום ע"י דיכוי פטריית הפוזריום באמצעים ידידותיים לסביבה.

שם החוקר האחראי: ליאורה שאלתיאל-הרפז.

רקע ותיאור הבעיה: בצל יבש ושום הגינה נפגעים באופן חמור ע"י אקרית הקרקע *Rizoglyphus robini* הנפוצה בקרקעות ישראל. האקרית ניזונה על האיברים התת קרקעיים של הצמח, וכך נפגעת צמיחתו והתפתחותו עד למותו. עיקר ההתמודדות עם אקרית הקרקע היא בעזרת חומרי הדברה מקבוצת הזרחנים האורגניים והקרבמטים, שנמצאו כיחידים היעילים בהדברתה. הם בעלי רעילות גבוהה לאדם ולסביבה, ונאסרים בהדרגה לשימוש. כמו כן, יש התפתחות מהירה של עמידות כנגדם. למעשה, מצטמצמים מאוד האמצעים העומדים לרשות המגדלים להתמודדות עם מזיק זה. לפיכך קיים צורך במציאת דרכים חדשות להתמודדות עם האקרית. **מתוצאות הקדמיות** נמצא, שאקרית הקרקע הנחשבת כמזיק מפתח בגידולי שום ובצל הינה למעשה מזיק שניוני, הנמשכת לצמחים הנגועים בפטריות מהסוג פוזריום, ורק אז גורמת להם נזק. מחקר עדכני הראה, שלסוגי קומפוסט שונים העשויים מפסולת חקלאית, יש יכולת לדכא סוגים שונים של פוזריום. מכאן, שבכדי להתמודד עם אקרית הקרקע ביעילות, יתכן שצריך להתמודד עם הפטריות התוקפות את הצמחים, ומהוות גורם משיכה לאקרית. לפיכך, יעד המחקר הכללי הינו הפחתת נזקי אקרית הקרקע בבצל, תוך דיכוי פטריית הפוזריום באמצעים ידידותיים.

מטרות המחקר: (1) לבדוק האם ניתן להפחית את המידבק של גורמי מחלה הגורמים לריקבון הבצל בשדות בעזרת השימוש בקומפוסט, ו/או בחיידקים הפוגעים בפטריות. (2) לבחון האם ניתן להפחית את הנזקים הנגרמים לבצל בשדות מאקרית הקרקע, בעזרת שימוש בקומפוסט ו/או חיידקים כתחליף לחומרי הדברה.

מועד התחלת ומועד סיום התכנית: 1/1/2015-31/12/2017.

מהלך המחקר ושיטות העבודה ל- 2016: בסתיו 2015 הוצנע קומפוסט בחלקת הניסוי בבית אלפא ונזרע בצל מהזן גבריאלה, במבנה של בלוקים באקראי עם 8 חזרות לכל טיפול. כל בלוק כולל 3 ערוגות שאורכן 80 מ'. מאחר ולא היה אישור להשתמש בתכשיר מיקרוביאלי אנטי-פטרייתי בשדה, השתמשנו בחומר "בווסטין". בחורף נערך דיגום נביטה ושתילים בשדה, ונלקחו דגימות להערכת נגיעות בפוזריום ובאקריות. האסיף התבצע ב- 16.5.16. במקביל, הוצב ניסוי עציצים גדול בחוות המטעים, בו נבדקו התכשירים המיקרוביאליים המסחריים והחיידק שבודד ע"י פרופ' מוצפי. בסתיו הוצב ניסוי עציצים נוסף עם כל הטיפולים של הניסוי הקודם, וניסוי חומרים מסחריים עם החיידק שבודד ע"י פרופ' מוצפי. במקביל, הוצב ניסוי נוסף בשדה אחרי הצנעה נוספת של קומפוסט, הפעם עם התכשיר המיקרוביאלי המסחרי.

תוצאות: בניסוי השדה הראשון, בבחינת הצלחת הנביטה היה יתרון לטיפולי הוידאט, אך באסיף לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים במשקל היבול. בניסוי העציצים הראשון,

נמצא שבקרקע מעוקרת ללא פוזריום הנזק מהאקריות נמוך מאשר בקרקע עם פוזריום. בהשפעה על משקל הבצל, יש יתרון קל (אך לא מובהק) לחיידק FI2 . בניסוי השדה, בדיגום הנביטה הראשון נמצאה תמותה גדולה של נבטים מריזוגליפוס בכל הטיפולים ולא נמצא יתרון לקומפוסט. בניסוי החומרים אף לא אחד מהחומרים המסחריים או החיידקים נמצא יעיל.

בניסוי המעבדה השני, שוב ניכר שללא פוזריום פגיעת הריזוגליפוס מעטה, וכן שלטיפול בחיידק יש תרומה להתמודדות עם פוזריום, אך לא להפחתה בפגיעת הריזוגליפוס. הניסוי טרם הסתיים.

<u>מסקנות והמלצות להמשך המחקר</u> : בשלב זה אנו למדים שתוספת של קומפוסט לקרקע, גם במינונים גבוהים במשך שנתיים, לא מספיקה ליצירת סופרסיביות. אין כרגע תכשיר יעיל כנגד הריזוגליפוס, טבעי או כימי. אנו נמשיך במחקר בניסויי עציצים לבחינת הסופרסיביות בקרקעות מחלקות אורגניות.

תכנית מס' 2
שם התכנית: כנימות עלה בחיטה.
שם החוקר האחראי: ליאורה שאלתיאל-הרפז.

רקע ותיאור הבעיה: כנימות עלה הן מזיק חורפי ואביבי בחיטה, העשויות לגרום לנזק לצמחים וליבול. מידת הנזק תלויה בגודל האוכלוסייה ואופן התפשטותה בשדה. עד תחילת עבודתנו בנושא, לא היו בארץ ספי פעולה ברורים באשר לרמת האוכלוסייה הגורמת לנזק, מידת הנזק, מועד הטיפול המתאים וכדאיות הטיפול וגם בעולם אין אחדות דעים בנושא. בניסויים בבתי רשת שנערכו בשנתיים האחרונות ע"י צוות המחקר, בהן ערכנו אילוח מבוקר בכנימה *Rhopalosiphum padi*(L.) (שנמצאה בכל האיסופים ב-4 השנים האחרונות) במועדים פנולוגיים שונים וברמות אילוח שונות מצאנו, שהנזק לכמות היבול ולכמות החלבון נגרם בעיקר בשלב עלה הדגל ובשלב ההשתבלות ולא מוקדם יותר. הצלחנו לחשב את אינדקס הנזק עומד על פחיתה של כ- 0.054% ביבול על כל כנימה, והוא מהוה בסיס לחישוב סף הנזק הכלכלי בתנאי שוק משתנים. במחקר הנוכחי אנו מעוניינים לחזור ולבסס את ממצאינו שנה נוספת. בנוסף, איכות החיטה נמדדת בעיקר בתכולת החלבון שביבול, והחקלאים מתוגמלים (או נקנסים) בהתאם. אחת הדרכים להעלות את כמות החלבון היא בעזרת דישון חנקני. לדישון חנקני יש השפעה משמעותית על קצב גידול הכנימות, ולפיכך במחקר על כנימות חשוב לקחת בחשבון את השפעתו על הכנימות ועל האויבים הטבעיים שלהן - בכמות ובעיתוי היישום.

מטרת העבודה: ביסוס ממצאי אינדקס הנזק של כנימות עלה בחיטה, ופיתוח כלים לקבלת החלטות מיטביות בהדברה ודישון להתמודדות עם כנימת עלה הדגן בחיטה והשגת יבולים מיטביים גם לתחמיץ וגם לגרעינים. במחקר ייבדק שוב הקשר בין רמת הנגיעות בכנימה בשלבים הפנולוגיים שהתגלו כמשמעותיים לנגיעות בכנימות בגידול לבין הנזק שהוא גורם בקציר. ייבדק הקשר בין רמת הדישון החנקני לבין נזק מכנימות; ותנוסח המלצה באשר לספי הפעולה אותם יש לאמץ כנגד המזיק בגידול.

מועד התחלת ומועד סיום התכנית: 5/1/2014-31/12/2016

מהלך המחקר ושיטות העבודה לשנת המחקר הנוכחית: גם השנה הניסוי התבצע בחוות אבני איתן, בבתי רשת שהוקמו הפעם בשדה חיטה שנזרע בעומד המקובל בשדה, בהשקיה לפי הצורך בהמטרה ובדישון בשני טיפולים. השנה אלחנו בשני מועדים בלבד - שלב עלה הדגל ושלב ההשתבלות, בשלוש רמות אילוח (0, 3,000, 6,000 כנימות ל- 6 מ"ר). הזריעה התבצעה ב- 30/11/2015, הקציר לתחמיץ התבצע ב- 20/4/16 והקציר לגרעינים ב- 19.5.16. אחת לשבועיים נבדקה רמת הנגיעות בכנימות בבתי הרשת. בקציר נשקל היבול בכל בית רשת ונשלח לבדיקת תכולת חלבון.

תוצאות 2016: גם בשנת המחקר השלישית מצאנו שהנזק ליבול הגרעינים נגרם בעיקר משלב ההשתבלות. לא מצאנו נזק מובהק ליבול ח"י כתוצאה מהכנימות, במדדי האיכות ניראה שכנימות פוגעות במשקל הנפחי ובמשקל ה-1,000, מצאנו שעליה בכמות הדשן לוותה בעליה במספר הכנימות וקיים מתאם מובהק בין פיזור האויבים הטבעיים בשדה לפיזור הכנימות.

מסקנות מכל שנות המחקר: על סמך שלוש שנות המחקר, נראה שאין צורך להדביר כנימות עלה בתחילת העונה אלא רק משלב ההשתבלות, דבר שיאפשר התבססות של אויבים טבעיים שהינם יעילים במציאת הכנימות. מצאנו בשנה השנייה את אינדקס הנזק, והוא עומד על

0.054% לכנימה. ממנו ניתן לחשב את סף הנזק בתרחישים שונים ולגזור ממנו את סף הפעולה. בשנת המחקר השלישית מצאנו רמזים לכך שדישון חנקני עודף מגביר נוכחות כנימות, ויש להתחשב בכך בממשק הגידול.

תכנית מס׳ 3

<u>שם התכנית:</u> המגוון הביולוגי במערכות חקלאיות – ניטור ומשמעותו, תת נושא: פלחה

<u>שם החוקר האחראי:</u> ליאורה שאלתיאל-הרפז.

<u>רקע ותיאור הבעיה</u>: ענף הפלחה בחקלאות הישראלית כולל שטח של כמיליון דונם, המעובד ברובו בחקלאות בעל. לשימור קרקע באופן כללי יש חשיבות מכרעת לקיום מערכות אקולוגיות יציבות ובנות קיימא, ולשמירה על יצרנות אופטימאלית של תוצרת חקלאית. פוריות הקרקע היא גם הבסיס לניצול מערכות אקולוגיות מורכבות ומהווה שרות מערכת בסיסי, דומיננטי וחיוני לרווחת האדם. מחקרים באקולוגיה של הקרקע מצביעים על השפעתם של מארגי מזון מורכבים על תהליכים אקולוגיים ועל יחסי הגומלין המתרחשים מעל ומתחת לפני הקרקע. יחסי גומלין אלו חשובים במיוחד במערכות מנוהלות, כגון מערכות חקלאיות בהן מארגי המזון הבריאים תורמים למגוון של שירותי מערכת, וביניהם הפחתת השפעתם של מזיקים ועשבים רעים הפוגעים ברווחיות הגידולים. <u>חריש</u> הוא הממשק המקובל בגידולי שדה בישראל כאמצעי לאוורור הקרקע, לשחרור נוטריינטים, ולהתמודדות עם פגעים בקרקע ובעיקר להקטנת השיבוש מעשבים רעים. אך לחריש ישנן גם השפעות שליליות רבות על הקרקע, כולל הידוק, הרס המבנה, פירוק מואץ של חומר אורגני והגברת סחיפה של קרקע. לכן, לאחרונה החלו במספר אזורים בארץ לאמץ ממשק של <u>אי-פליחה</u>. **יעד המחקר** הוא לבחון את השפעת ממשקי עיבוד הקרקע השונים על פרמטרים פיזיקאליים של הקרקע, על המגוון הביולוגי בקרקע ולבחון את התרומה של פרוקי–הרגליים המועילים בקרקע (הטורפים ואוכלי הזרעים) על התבססותם של עשבים רעים ומזיקים, ולבסוף גם על התוצאה החקלאית - כמות היבולים ואיכותם.

<u>מטרות המחקר</u>: (1) להגדיר את השפעת הממשק החקלאי על הרכב ופונקציה של המיקרוביום הקרקעי (המגוון המיקרוביאלי והפעילות המיקרוביאלית בקרקע). (2) לכמת את השפעת ממשק עיבוד הקרקע על ההרכב, התפקוד והמגוון הביולוגי של אוכלוסיית פרוקי-הרגליים שוכני/הולכי קרקע ולהעריך את השפעתם על מגוון פרוקי-הרגליים והעשבים המזיקים לגידול החקלאי. (3) לכמת את השפעת ממשק עיבוד הקרקע על הכמות וההרכב של עשבים רעים שיופיעו בשדות פלחה תחת ממשקי העיבוד השונים ועל היבולים כמותם ואיכותם.

מועד התחלת ומועד סיום התכנית: 1/1/2014-31/12/2017

<u>מהלך המחקר ושיטות העבודה לשנת 2016</u>: המחקר מתבצע באזור רמת כוכב שבצפון עמק יזרעאל בשדות של שלושה משקים: עין חרוד איחוד, עין חרוד מאוחד ומולדת, שהקצו שדות במיוחד לצורך הניסוי החל מעונת 2012-2013. בשדות פלחה אלו קיים מחזור גידולים תלת-שנתי של חיטה לגרעינים, חיטה לתחמיץ וקטנית. הגידולים בניסוי מטופלים ב-3 ממשקים: בממשק **חריש** (**Tillage**), **החריש המופחת** (**Minimum tillage**), **וב**ממשק **אי-פליחה או ללא חריש** (**No tillage**). בשטחים אלו אנו מנטרים את תכונות הקרקע בשדה תחת ממשקי העיבוד השונים; את השונות המרחבית והעיתית של מאפייני הפאזה הא-ביוטית של פרופיל הקרקע (כימי ופיסיקאלי), את המגוון והפעילות המיקרוביאלית, את בנק הזרעים של העשבים הרעים המתפתחים בממשקי עיבוד שונים ואת מערך פרוקי הרגליים הולכי-קרקע, המזיקים והמועילים. ואת היבולים. השנה עד כה נערכו 2 דגימות של כל הפרמטרים הקרקעיים הנבדקים.

<u>תוצאות וסיכום תלת שנתי</u>: תכלול תוצאות כל קבוצות המחקר עד אמצע השנה השלישית

מצביע על הבדלים ניכרים בין השטח הטבעי (חלקות הבור) לבין השטח החקלאי:

מבחינת המדדים האביוטיים של הקרקע, תכולת החומר האורגני הגבוהה יותר נמצאה בחלקות הבור והנמוכה ביותר בחלקות החריש. בכל חלקות המחקר נמדדה ירידה של תכולת החומר האורגני בסיום עונת הגידול, למעט שטח הבור הנמצא סמוך לאתר חלקות הגידול במולדת.

במקביל, נמצא כי הפעילות המיקרוביאלית בכל הקרקעות הייתה גבוהה יותר בקרקעות הבור מאשר בקרקעות החקלאיות, וכן נמצאה מגמת מדרג במגוון המיקרוביאלי המצביעה על מגוון נמוך יותר בשטח שנחרש כל שנה לבין השטח בממשק העיבוד המינימאלי.

ערכי מדדי המגוון של פרוקי הרגליים שנמדדו בחלקות הבור נמצאו גבוהים יחסית לחלקות החקלאיות.

מבחינת פרוקי הרגליים הקרקעיים, ניכר שטיפולי האי פליחה היו דומים יותר לבור מאשר הקרקעות שנחרשו, למרות השונות בין החלקות.

מבחינת פרוקי הרגליים המזיקים, בשנת המחקר השנייה באופן מפתיע לא נמצאו כלל זבליות, ותופעה זו איננה ברורה.

אין הבדלים מובהקים בין הטיפולים מבחינת עש הקמה ודובוני הקורים, אך קימת מגמה המצביעה על כך שהחריש מפחית את הנגיעות בפגעים אלו. לעומת זאת, הוא לא משפיע כלל על הנגיעות בצרעת עלה הדגן.

מבחינת היבולים בעונת המחקר הראשונה 14-13, שהתאפיינה בכמות ופיזור גשמים גרועים במיוחד, נמצא כי מדד היבול הושפע לטובה ממשטר אי-פליחה, כנראה בגלל כושר אחיזת מים גבוה יותר במשטר עיבוד זה. עונת מחקר 15-2014 התאפיינה במשטר גשמים מיטבי מבחינת כמות הגשם ופיזורו. במרבית חלקות הניסוי היה השנה יבול מרבי בחלקות חריש מלא עבור שלושת הגידולים. ניתן ליחס זאת לשיבוש הגבוה בעשבים הרעים שהתקיים בחלקות שלא נחרשו.

<u>מסקנות לגבי הניטור והמשך המחקר</u> נותר לנתח מועד דיגום אחד לכל הפרמטרים בשנה זו ולעשות אינטגרציה של כל המידע שנאסף בכל הרמות, יחד ולחוד.

<u>המחקר הסתיים</u>.

החקלאים מעוניינים להמשיך את המחקר. יש שונות גדולה מאוד בין השטחים וגם בקרקע באותו שדה, ונראה לנו שצריך להגדיל את מספר החזרות באותו שדה. המערכת רק בתחילת דרכה וכדאי מאוד להמשיך ניטור ארוך טווח.

תכנית מס׳ 4

<u>שם התכנית:</u> הפחתת נגע קשיון רולפסי באגוזי-אדמה בעמק החולה על ידי שילוב של שימוש בזנים עמידים ותכשירי הדברה.

<u>שם החוקר האחראי:</u> מרי דפני ילין, רן חובב

מבוא: גידול אגוזי אדמה הינו רגיש מאוד למחלות קרקע, בעיקר מכיוון שתרמיליו מתפתחים מתחת לקרקע ונחשפים ישירות לפתוגנים המצויים בה. דוגמא בולטת לכך היא הפטרייה קשיון רולפסי *Sclerotium rolfsii*, אשר שייכת למערכת ה- Bazidiomycota, ומהווה פתוגן קשה של אגוזי אדמה בקרקעות כבול ובקרקעות מינראליות בעמק החולה. הפטרייה תוקפת את השורש והתרמילים תוך כדי יצירה של תפטיר ״עובש לבן״ (white mold), ריקבון השורש והתרמילים, וקמילת הצמח. בשנים האחרונות אנו עדים להחרפה ברמת הנזק בשדות עד לכדי איום על רווחיות הגידול של אגוזי אדמה בעמק החולה ובאזורים נוספים. עיקר המאמץ הנוכחי בהתמודדות עם קשיון רולפסי הוא באמצעות בחינה ויישום של קוטלי פטריות שונים. אולם ההתמודדות עם המחלה אינה יעילה כפי שניתן היה לצפות ביחס למקומות אחרים בעולם בקרקעות קלות, כפי הנראה בשל תנועתם המוגבלת של התכשירים בקרקעות הכבדות של העמק. אסטרטגיה משולבת של חיטוי קרקע לפני הגידול, שימוש בזני אגוזי אדמה בעלי עמידות לפטרייה, ושימוש בחומרים כימיים עשויה להפחית את הנגיעות בקשיון רולפסי וע״י כך לשפר את יבול אגוזי האדמה באדמות עמק החולה.

מועד התחלה וסיום התוכנית: 2015-2016.

מטרת המחקר: בחינת הפחתת הנגיעות בקשיון רולפסי באגוזי אדמה על ידי שימוש בזנים עמידים.

מהלך המחקר ושיטות עבודה (i) בחוות גד״ש נזרעה חלקת ניסוי עם ההורים ״חנוך״ ו״הררי״, וכן תוצרי המכלוא ו- 16 צאצאים. במהלך הגידול אנו עוקבים אחר תכונות הצימוח. 100 יום לאחר הזריעה הודבקו הצמחים. (ii) הזנים חנוך, הררי B65 ו- B77 נזרעו בעציצים בבית רשת. ענפונים מצמחים בגיל 64 יום, המכילים את צוואר השורש, נלקחו לצלחות פטרי והודבקו בקשיון.

פירוט התוצאות וההתקדמות המקצועית שהושגה: (i) מתוך אוכלוסיית ״חנוך״x ״הררי״ בחנו 18 קוים בהדבקה מכוונת (כמתואר בפרוט המשימות שנה ראשונה סעיף 1). נמצא מתאם יפה בין רמת החיוניות של צמחים מרכזיים שהודבקו בפטרייה לבין צמחים שכנים (R=0.753), מה שמראה על הצלחה גבוהה יחסית בהדבקה. בנוסף, נמצאה השפעה ברורה של אופי הצימוח על חיוניות הצמחים. צמחים בעלי אופי צימוח שיחי היו חיוניים יותר בהשוואה לצמחים המשתרעים. קורלציה זו הייתה גבוהה יותר בצמחים השכנים (P=0.006) בהשוואה לצמחים המרכזיים (P=0.08). לא נמצא קשר בין רמת הבכירות, אחוז כיסוי השטח או רמת היבול על שיעור החיוניות. ב- 4 זנים שנבחנו גם בחלקה נקיה הייתה ירידה יחסית של היבול בחלקה המאולחת, אך לא נמצא קשר לחיוניות הזן.

(ii) לא נמצא הבדל מובהק בין הזנים ברמת הנקרוזה בענפונים או ברמת התפתחות התפטיר לאחר הדבקה בקשיון רולפסי.

המלצות להמשך: יש להמשיך במחקר, תוך חזרה על חלק מהניסויים עם שינויים נדרשים.

תכנית מס׳ 5

שם התכנית: פיתוח ומחקר גנטי של אגוזי-אדמה בעלי גוון תרמיל בהיר בקרקעות עמק החולה

שם החוקר האחראי: ד״ר רן חובב – גנטיקה והשבחה של אגוזי-אדמה (וולקני).

רקע ותיאור הבעיה: באגוזי-האדמה, אחד הפרמטרים העיקריים הקובעים את ערך המוצר ליצוא הוא הצבע או הגוון של התרמיל. הגוון הרצוי הינו בהיר או ״זהוב״, שמאפשר להשיג בשוק פרמיה גבוהה במיוחד. באזור הנגב המערבי על אדמות חוליות, מתקבל הגוון הבהיר המועדף על הצרכנים. עם התפתחות הענף נעשה ניסיון להתרחב לקרקעות ״כהות״. המעבר לקרקעות אלו מביא לקבלה של גוון כהה לתרמילים וירידה במחירם. לכן, פיתוח של אגוזי-האדמה בעלי תרמיל שפחות מושפע מהקרקע שעליו הם גדלים יביא למהפכה של ממש בענף, ויכניס אזורי גידול חדשים לייצוא בקליפה בפרמיה גבוהה.

בפרויקט קודם סרקנו את גוון התרמילים באוסף עולמי של כ-100 גנוטיפים של אגוזי-האדמה, ונמצאו מספר גנוטיפים ייחודיים מטיפוס ״וולנסיה״ שלא הושפעו מהמעבר לקרקע הכבדה, ונשארו מיוצבים כמעט באותה רמת בהירות כמו בקרקע החולית. החומר הגנטי שנמצא מהווה מקור חדשני ומבטיח לטיפוח של זנים בעלי גוון יציב בקרקעות כבדות. לכן נערכו הכלאות בינו לבין הזן חנוך.

עיקרי התוצאות של השנה שעברה: ניתוח דור צמחי F2 תוצרי ההכלאה, הראה כי תכונת רמת הבהירות (ערך *L בקולורימטר) מושפעת באופן מובהק מרמת החספוס של התרמיל, כשלעצמה מבוקרת על ידי גן בודד. כמו כן, נמצא כי לעיתים יש קשר בין הגוון הצהוב ורמת המילוי של התרמיל לבין תכונת הבהירות, וכי לעיתוי של העקירה יש גם חשיבות רבה, בעיקר כי הקווים התורמים את תכונת הבהירות הם מאוד בכירים. בנוסף, נמצא גם כי לתכונת רמת הבהירות רמת תורשתיות גבוהה יחסית במובן הרחב (~0.8).

תוצאות אלו מחזקות את ההתכנות שניתן יהיה לטפח זנים חדשים דמויי חנוך עם גוון בהיר בקרקעות כבדות. אולם, הדבר מצריך תכנית טיפוח לטווח הארוך, כי שאר מאפייני התרמיל (גודל, צורה, יבול וכו׳) עדיין מתפצלים.

מטרת המחקר היא לפתח אגא״ד בעלי תרמיל זהוב ויציב גם בגידול על קרקעות כבדות. מטרה נוספת היא המשך לימוד הבסיס הגנטי לתכונת צבע הקליפה והקשר הגנטי שבין תכונה זו לבין מאפייני תרמיל אחרים. הבנת הבסיס הגנטי, ביחד עם תכנית טיפוח תאפשר ליצור אגוזי-אדמה בעלי גוון תרמיל רצוי בקרקעות שונות, כולל כבדות.

מטרות השנה הנוכחית: המשך טיפוח וניתוח גנטי במבנה של משפחות F3.

מהלך המחקר: נערכה הכלאה בין שני הורים - הזן המסחרי ״חנוך״ והקו IGC99. חנוך הוא בעל מבנה תרמיל גדול ומחוספס ויבול גבוה. הקו IGC99 יציב והתרמיל קטן וחלק ביותר ויבול נמוך. ב- 2016 נזרעו כ- 50 משפחות F3 על קרקע כבדה. ההורים נזרעו כביקורת. הצמחים נעקרו ב 145 יום מזריעה (הממוצע של שני ההורים). בנוסף, נערך ניסוי עציצים בהכלאה מחזירה של שני פרטים שנמצאו ב- F2 בעלי תרמיל חלק ביותר וגוון בהיר עם חנוך.

בשביל המבחן הגנטי גודלו כ- 120 משפחות F3 באקראי. מכל משפחה גודלו 8 צמחים. במקביל גודלו גם ההורים כביקורת. תרמילים נאספו על בסיס צמח בודד והבדיקות למטרת הטיפוח נערכות גם על חומר מתפצל זה.

תוצאות: התוצאות מעובדות ומנותחות כעת, ויוצגו במהלך ינואר.

המלצות להמשך: נדרש המשך הטיפוח.

תכנית מס' 6

<u>שם התכנית</u>: עיטוי כימי לזרעים כנגד מחלת הנבילה המאוחרת בתירס.

<u>שם החוקר האחראי:</u> ד"ר אופיר דגני

<u>רקע ותיאור הבעיה:</u> צמח התירס ממשפחת הדגניים הוא חד שנתי, חד ביתי, ונחשב לגידול מהחשובים בעולם לאדם ולמספוא. גידול התירס סובל ממחלת הנבילה המאוחרת (Late wilt) שתסמינה העיקרי הוא נבילה מהירה היכולה להופיע החל משלב הפריחה ועד זמן קצר לפני הקטיף, בגיל 70-80 יום לגידול. המחלה דווחה לראשונה ב-1960 במצרים והתפשטה למדינות נוספות. כיום המחלה מופיעה ברוב חלקי הארץ. סימני המחלה הראשונים הנראים לעין מופיעים לאחר כ- 50 יום מזריעה, וכוללים סימני התייבשות בגבעולים ובעלים התחתונים והתפשטות ההתייבשות מעלה. המחלה עלולה לפגוע בכ- 70% מזני התירס הרגישים ולהביא לאובדן של 40-100% מיבול התירס, ומכאן החשיבות ללימוד הפתוגן ואיתור אמצעים כנגדו. המחלה נגרמת ע"י פטריית הנאדית *Harpophora maydis*. זהו פתוגן ספרופיטי פקולטטיבי, hemibiotroph, המועבר על ידי קרקע או זרעים. הפטרייה יכולה להישאר במצב רדום על שאריות צמחי תירס, על גבי זרעים או בקרקע כקשיונות או כנבגים, במשך עשרות שנים. בצמחים הגדלים במצע מאולח, היא גורמת להפחתה בהתפתחות השורשים של צמחים וצבע השורשים משתנה לחום. ממצא זה עשוי להסביר את הפגיעה באחוז הנביטה ובחוסנם של נבטים שגדלים על קרקעות נגועות. בשדה, הפתוגן יכול לחדור ולהדביק צמחי תירס צעירים (בני פחות מ- 50 יום) דרך השורש באזורים פגועים, ומשם לנוע מעלה בצינורות העצה תוך כדי חסימתן. שיטות הדברה שונות, כימיות וביולוגיות, פותחו בניסיון להתמודד עם המחלה אך אינן מיושמות כיוון שיעילותן בשדה מוגבלת או יקרה. כיום, הפתרון היחיד המיושם הוא טיפוח של זנים עמידים. עם זאת, יש וריאציות פתוגניות של הפטרייה העשויות לפגוע גם בזנים כאלו. במצרים בודדו ארבעה קווים של *H. maydis*, אחד מהם נחשב אלים במיוחד גם כנגד זנים עמידים. במחקרים קודמים אותר הפתוגן בשיטה מבוססת PCR המגבירה מקטע DNA ייחודי לפתוגן *H. maydis*, שהותאמה במעבדתנו. השתמשנו בשיטה זו ובמדידת ביומסת השורש והנצר, כדי לבחון את השפעת עיטוי זרעים בחומר ההדברה "עמיסטאר" ותכשירים נבחרים נוספים, על התפתחות המחלה. מחקר קודם הראה כי שימוש בחומר זה בשדה עיכב באופן משמעותי את התפתחות המחלה. העלות של טיפול מונע כזה גבוהה והופכת אותו לבלתי ישים. עיטוי כימי של זרעים כנגד מחלת הנבילה המאוחרת לא נבדק עד כה באופן מעמיק, והוא בעל פוטנציאל מעשי, היות והוא נבדק בהצלחה כנגד מחלות קרקע אחרות ועלותו נמוכה.

<u>מועד התחלה ומועד סיום המחקר</u>: 2015-2017.

<u>מהלך המחקר ושיטות העבודה:</u> בניסויים נעשה שימוש בשני זני תירס רגישים למחלה - ג'ובילי ופרלוד. זן התירס העמיד למחלה - רויאלטי שימש כביקורת. השתמשנו בתבדיד של *H. maydis* אשר בודדו משדה תירס בעמק החולה ב-2001 מהזן ג'ובילי. המאפיינים המיקרוסקופים והמורפולוגיים של הפתוגן היו זהים לזנים שתוארו קודם לכן בהודו ובמצרים. אישור סופי לזיהוי הפתוגן הושג על ידי PCR המבוסס על איתור מקטע DNA ייחודי לפטרייה.

התבדידים גודלו על מצע אגר (PDA). הזריעה נעשתה באמצעות העברת דסקית אגר המכילה פטרייה למרכז של צלחת הגידול למשך 4-6 ימים. הצלחות תויגו והוכנסו לגידול באינקובטור בטמפרטורה של $28\pm1^{\circ}C$ בחושך. הזרעים חולקו ל-6 קבוצות: 2 קבוצות זרעי פרלוד, 2 קבוצות

זרעי ג'ובילי ו- 2 קבוצות זרעי רויאלטי וזאת על מנת לבדוק האם יש הבדל בחדירת הפתוגן *H. maydis* לזרעים בזנים השונים. לאחר הדגרה, בוצעה הפקה של DNA (משלושה זרעים שנבחרו שרירותית) ומבחן PCR לבדיקת נוכחות פטרייה.

מבחן לפתוגניות בעציצים: הניסוי כלל 4 קבוצות ניסוי: זרעים לא מאולחים, זרעים מאולחים, זרעים מעוטים ב"עמיסטאר" לא מאולחים וזרעים מעוטים ומאולחים. כל טיפול כלל 3 עציצים. הזרעים אולחו ב- 2 שיטות: הדגרת הזרעים למשך הלילה בתמיסת אינוקולום, או תוספת 10 גרם תפטיר פטריה מסונן בסמוך לזרע, עם הזריעה. הצמחים גודלו בחדר גידול. איתור תסמינים בוצע לאחר 30 יום מהזריעה.

DNA הופק באמצעות PCR kit מפטריות שגדלו בתנאי הגידול המצוינים בסעיף 2 או מחלקי הצמח השונים שנבדקו לנוכחות DNA פטרייתי של *H. maydis*. זוהו הפריימרים המגבירים את המקטע הספציפי ל-*H. maydis*. qPCR בוצע לדוגמאות שהופקו בעבודה זו, בשיתוף פעולה עם ד"ר ארי מאירסון (מיגל). השיטה תפורט בדו"ח השנתי.

<u>תוצאות ביניים</u>: התוצאות מראות שטיפולי עיטוי זרעים בתכשירי ההדברה, שאותרו בעבר כיעילים בעיכוב גדילת הפתוגן בצלחות תרבית, עשויים לגרום לעיכוב מסוים בנביטת הזרעים. התקבלו תוצאות מעודדות מאוד לגבי כושרו של ה"עמיסטאר" להפחית ואף למנוע את חדירת הפטרייה לצמח ולמזער את התסמינים הנגזרים מכך. שיטת איתור הפתוגן בצמח, המבוססת על PCR, נמצאה כבלתי יעילה במערכת *In vitro* ובנבטים. בדיקות PCR שבוצעו לכל הניסויים, לא הניבו כל תוצאה חיובית או שהניבו תוצאות חיוביות חלקיות בלבד. שימוש בשיטת qPCR שפותחה לאחרונה במעבדתנו, הצליח במקום שבו שיטת ה- PCR המסורתית נכשלה ותמך בתוצאות שהוכיחו את יעילות העיטוי ב"עמיסטאר", בעיכוב תסמיני המחלה.

ניסויים נוספים אשר עדיין הסתיימו:

א. ניסוי לשיפור שיטת האילוח בעציצים תוך יישום שיטת ה- qPCR החדשה לאיתור הפתוגן ברקמות הצמח.

ב. איתור פונדקאים משניים העשויים לשאת את גורם המחלה - הפטרייה *H. maydis*.

ג. פיתוח שיטה לאבחון מהיר של נוכחות הפתוגן בצמחים ממינים שונים.

ד. מבחני מעבדה ושדה לזרעי תירס מעוטים בפטריית מיקוריזה וזרעים מעוטים בתכשיר Azoxystrobin.

ה. שימוש בפטריות טריכודרמה (*Trichoderma sp.*), כנגד הפתוגן.

ו. השפעת תוספת קומפוסט לקרקע - כאמצעי להתמודדות עם הפתוגן.

<u>מסקנות והמלצות להמשך המחקר</u>: מוצע לבחון תכשירי הדברה כימיים נוספים, שייושמו בעיטוי זרעים, כנגד הפתוגן, תוך שימוש בתסמינים של אחוזי נביטה וביומסה, ובאיתור DNA מבוסס על qPCR, להערכת יעילות הטיפולים. המחקר יימשך כמתוכנן.

תכנית מס' 7

שם התוכנית: שיפור האבקה והפרייה באבטיח 'מללי'.

שם החוקר האחראי: גל ספיר

מבוא ותיאור הבעיה: אבטיח מהזן 'מללי' מגודל בישראל לצורך ייצור גרעינים לפיצוח. היבול לדונם הינו פועל יוצא ממספר הפירות מספר הגרעינים בפרי ובמשקל הגרעין הבודד. תוספת בכל אחד מרכיבים אלו טומנת בחובה עלייה ביבול ומכך הגדלת הכנסת החקלאי. במחקרים קודמים נמצא כי דבורת הדבש הינה המאביק העיקרי של אבטיח 'מללי', גם בשדות שלכאורה לא הוצבו בהם כוורות דבורי דבש. ההמלצות להצבת כוורות באבטיח 'מללי' אינן ברורות די הצורך.

מטרת המחקר: מטרת עבודה זאת היא לבחון האם קיימת מגבלת האבקה באבטיח 'מללי'. בכוונתנו לבחון את הדרך האופטימלית (כמות, מועד ומיקום) להצבת כוורות בשדות אבטיח 'מללי', בכדי לשפר את ההאבקה, להגדיל את מספר הגרעינים בפרי וע"י כך לשפר את היבול הכללי.

מהלך המחקר ושיטות עבודה: בוצעה הצבה ראשונית של דבורי בומבוס בחלקת אבטיח של כפר-גלעדי. עקב חוסר הצל וטמפ' גבוהות - התמוטטו הכוורות לאחר מספר ימים, ולא נצפה שיחור של דבורים.

תבוצע חזרה של בחינת האבקה ידנית מול האבקה פתוחה.

תוצאות ביניים: הצבת דבורי הבומבוס התבררה כבעייתית, ויש לבחון כיצד להשתמש בהן בעונה הבאה.

האבקות ידניות בוצעו בשלוש חלקות שונות, אשר סבלו מווירוס שגרם לחוסר חנטה.

המלצות להמשך: לאור אי ההצלחה בניסוי 2016, בשנה הבאה תבוצע חזרה על הניסוי.

תכנית מס' 8

שם התכנית: טבילת שננות שום בתכשירים שונים לפני השתילה.

שם החוקר האחראי: **שאול גרף, מישה כצנלסון**

רקע ותיאור הבעיה: שננות השום עלולות להיות מאולחות בגורמי מחלות ומזיקים כמו: נמטודות, חיידקים ועוד. הטיפול המקובל הוא טבילת השננות בתמיסת נמקור בריכוז 1% למשך חמש דקות. נמקור שייך לקבוצת הזרחנים האורגניים, בעל רעילות גבוהה למשתמש, עם אפשרות של הפסקת השימוש בו, ולכן אנחנו מחויבים למציאת חלופות.

מטרת המחקר: מציאת תכשיר המתאים לטבילת השננות, עם רעילות נמוכה ויעילות גבוהה.

מועד התחלה ומועד סיום המחקר: 1/10/2015-15/5/2016

מהלך המחקר ושיטות העבודה: שננות שום שגדלו באבני איתן עם נגיעות בנמטודות הגבעול נטבלו לפני השתילה למשך חמש דקות בתמיסות שהכילו ריכוזים של 1-2% של תכשירי אבמקטין – טרויגו, וורטימק, וכן נמקור, ומים לביקורת. לאחר הטבילה נשתלו השננות בחלקת ניסויים באבני איתן. נערך מעקב אחרי התפתחות הצמחים שגדלו מהשננות המטופלות. החלקה נאספה ב-5.5 ונשקלה לפי חלקות.

תוצאות: בחלקות בהן נשתלו שננות שנטבלו בתכשירים טרויגו ורטימק ונמקור, היו פחות בצלי שום שנפגעו מנמטודות במובהק בהשוואה לחלקות הביקורת, וחלקות אלו הניבו יבול גבוה יותר.

מסקנות והמלצות להמשך המחקר: תכשירים המכילים את החומר הפעיל אבאמקטין עשויים להיות תחליף ידידותי לתכשיר נמקור בטבילת שננות השום לפני השתילה. נמשיך לחפש שיטות ותכשירים לא רעילים להתמודדות עם הפגעים בשום.

תכנית מס׳ 9

<u>שם התכנית:</u> פיתוח ממשק הגנת הצומח בגזר. מוקד מחקרים בחולה 2016.

<u>שם החוקר האחראי:</u> שאול גרף, שושי פלס.

<u>רקע ותיאור הבעיה-</u> בסיכום מיזם הגזר, הוצגו למשתתפים נתונים שבחלקות גזר בדרום הארץ אין מרססים כלל ואילו בצפון הארץ מרססים עד 15 ריסוסים, בד״כ מהאוויר. אם נוסיף את אי-הבהירות הקיימת בנושא הריסוסים להדברת הקימחון, הכוללת את שאלת תחילת הריסוסים, תדירותם והרכב התכשירים, ואת הקושי בעריכת ניסויים בהגנת הצומח בגלל הריסוסים האוויריים, נגיע להחלטה על הצורך בביצוע ניסויים לפתרון הסוגיות של הדברת הפסילות והדברת קמחון במינימום ריסוסים.

<u>מועד התחלה ומועד סיום המחקר</u>- 11.15-6.16

<u>מהלך המחקר ושיטות העבודה:</u> במוקד המחקרים בחולה נזרעה חלקה בת 8 דונמים בזן ״ניירובי״, שהושקתה בעזרת קוונוע המיועד להשקיית החלקה. הריסוסים נעשו בעזרת מרסס טרקטור, וכללו:

1. ריסוס לפי ״מודל שלוחות״, כלומר ריסוסים שבועיים להדברת הפסילה, החל מהצצת הגזר ולהדברת קמחון כחודשיים אחרי הזריעה.
2. ביקורת מרוססת רק להדברת מחלות, בעיקר קמחון.
3. ריסוסים להדברת הפסילה בסף מסוים, וריסוס תגובתי להופעת הקמחון.

כל טיפול נערך בחלקות בשטח של 180*15=270 מ״ר, ב-5 חזרות.

במהלך הניסוי נלקחו שלושה מדגמים להערכת הנגיעות בצהבון הגזר, ולמשקל הגזר בחלקה ואיכותו.

<u>תוצאות-</u> מהחלקות שרוססו לפי מודל שלוחות נאספו יותר גזרים סוג א׳ ופחות גזרים שאיבדו את השלטון הקודקודי בגלל החיידק המעבר ע״י הפסילות בהשוואה לחלקות שרוססו בשיטות האחרות. רמת הקימחון בסוף הגידול הייתה דומה בכל החלקות.

<u>מסקנות והמלצות להמשך המחקר:</u> ריסוסים רציפים להדברת הפסילה מפחיתים את הנזק של איבוד השלטון הקודקודי שנגרם מחיידק המועבר ע״י הפסילות. כדי להפחית את מספר הריסוסים, צריך למצוא שיטה אחרת של ניטור והדברה.

תכנית מס׳ 10

שם התכנית: **הדברה כימית של כנימת עש הטבק באבטיחי seed-less.**

שם החוקר האחראי: **שאול גרף**

רקע ותיאור הבעיה - כנימות עש הטבק מהוות איום על גידול האבטיחים. הווירוסים המועברים ע״י הכנימות והנזק שהן גורמות במציצתן ובטל דבש שהן מפרישות מהווים בעיה קשה בגידול. הצורך בהתחשבות בדבורים המאביקות לא מאפשר שימוש ברשתות אגריל ולא מאפשר שימוש בתכשירים הרעילים לדבורים.

מטרת המחקר: התמודדות עם כנימות-עש-הטבק תוך כדי גידול אבטיחים איכותיים.

מועד התחלה ומועד סיום המחקר: 15.6-1.9.16

מהלך המחקר ושיטות העבודה: שתילים מורכבים נשתלו בערוגות המחופות בפלסטיק צהוב ב-15.6. שבוע לאחר השתילה הוגמעו חלק מחלקות הניסוי בתכשיר קונפידור, במינון 100 סמ״ק לדונם. לאחר שבוע התחיל ריסוס שבועי של החלקות בתכשירים: מובנטו 50 סמ״ק/דונם, פגסוס ירקות 150 סמ״ק/דונם. כל שבוע נערכה ספירת כנימות עש הטבק והערכה לבריאות צמחי האבטיח.

תוצאות: בחלקות המרוססות הייתה פחות נוכחות של כנימות עש הטבק, אולם כל צמחי האבטיח נפגעו משני סוגי וירוסים המועברים ע״י כנימות עש הטבק, והיבול לא נקטף.

מסקנות והמלצות להמשך המחקר: בתכשירים הקיימים לא ניתן להתמודד עם הכנימות התוקפות את הגידול. יש להיערך אחרת בהתמודדות עם הכנימות במקשאות בקיץ.

תכנית מס' 11

שם התכנית: מיצוי חומרי מרפא מצמחי א"י.

שם החוקר האחראי: שאול גרף

רקע: בשל התפתחות עמידות חיידקים לאנטיביוטיקה, נדרש פיתוח פתרונות חדשים ברפואה המודרנית. חומרי מרפא מצמחים ידועים ברפואה העממית מזה אלפי שנים. יש התעניינות גדולה בכל העולם במציאת חמרי מרפא יעילים שיופקו מצמחי בר. מסריקה של אלפי צמחי בר, מוינו כמה עשרות שסומנו כבעלי פוטנציאל גבוה למטרה זו. במהלך המחקר ייבחנו צמחים אלה ויאותרו החומרים היכולים להביא תועלת רפואית. חוקרים ממכללת הדסה ומכון וולקני מובילים קבוצת מחקר רב-תחומית לפרויקט רחב זה.

המטרות הכלליות של המחקר: 1. איתור והפקת חומרי מרפא מצמחי בר א"י.

2. פיתוח פרוטוקול גידול חקלאי של צמחים אלה.
3. פיתוח פרוטוקול לשימוש רפואי בחומרים שיופקו מהצמחים

הנ"ל.

תכנית המחקר: א. זריעת הצמחים הנבחרים ולימוד קבלת חומר צמחי אחיד ורציף.

ב. בניית חלקות ריבוי לצמחים שייבחרו לאחר סינון במהלך המחקר.
ג. מיצוי החומרים בעלי הערך הרפואי מצמחים אלה במעבדה.
ד. ביצוע ניסויים לקביעת יעילות החומרים והדרך המיטבית לשימוש בהם.

תכנית עבודה 2016 (במו"פ צפון) : זריעת זרעים מ- 6-8 צמחי בר א"י ממאגר הנמצא בוולקני, בחלקה באבני איתן. גידול הצמחים בערוגות עד לקבלת גודל מרבי. לאחר תום הגידול – העברת הצמחים למכון וולקני למיצוי והמשך המחקר.

ביצוע 2016: הצמחים נזרעו וגודלו כמתוכנן, והועברו לוולקני למיצוי.

תוצאות: עדיין אין.

המלצות להמשך: אין לנו ידיעה האם נהיה שותפים להמשך התכנית.