



# מז"פ ערבה דרומית

## סיכום עונת מחקר

### 2016-2017





יו אדר תשע"ז  
15 מרץ 2017  
מו"פ/018

לחקלאים, לחוקרים, לטכנאים ולמדריכים  
ולצוות מו"פ ערבה דרומית

מו"פ ערבה דרומית ממשיך בפעילות המחקרית והמקצועית שלו כמו"פ יישומי, לטובת יישוב חקלאי הערבה הדרומית וכמו"פ עיקרי במחקרי ענף התמרים.

אני חש כי צוות מו"פ ערבה דרומית, מתייצב בהנהגתו של מר עזרא רבינס כמנהל המו"פ ובסיוע צמוד וגיבוי כלכלי של ערדו"ם והנהלתו.

הערכה מיוחדת להנהלת מ.א חבל אילות וראש המועצה, על הגיבוי הציבורי המוענק למו"פ.

תוכניות המחקר של מו"פ ערבה דרומית, נבחנו בקני מידה מקצועיים ארציים וזכו לאישור ולהערכה מקצועית ראויה – בכך אנו מחזקים את מקצועיות החקלאות, בחבל אילות וענף התמרים בפרט.

אני מבקש להודות להנהלה הציבורית של המו"פ, למדענים, לחוקרים, לטכנאים ולמדריכים ולכל חקלאי הערבה הדרומית ולברך בהמשך עשייה ואחיותנו בקרקע האזור הייחודי והמיוחד – חבל אילות והערבה הדרומית.

בברכת הצלחה,



עמי אוליאל

יו"ר הנהלת מו"פ ערבה דרומית  
מנהל מרחב דרום - קק"ל

## פתח דבר

שלום רב,

חקלאות ישראל והערבה מתמודדת עם שינויים רבים המשפיעים כלכלית על גידולים רבים, כך גם משפיעה על חלק מכווני המחקר באזור. תקנות חדשות בנושא מחירי מים, פתיחת היבוא ותפישה ממשלתית כוללת בנושא החקלאות וחשיבותה, מחייבים אותנו לחשיבה יצירתית לפיתוח כוונים חדשים כלכליים במציאות החדשה והמשתנה, זאת בנוסף להתמודדות עם האתגרים הרגילים של שערי מטבע, אקלים, מחלות ומזיקים, איכות מים ועוד.

חוברת זו לעונת 2016-17 מהווה סיכום של עבודות המחקר ושותפים רבים בעריכתה:

✚ חוקרים וטכנאים במו"פ ערבה דרומית

✚ חוקרי מנהל המחקר

✚ מדריכי ש.ה.מ.

✚ חקלאי האזור

תודה לכולם וישר כוח!

הפעילות המבורכת מתאפשרת בזכות גורמים רבים:

✚ קק"ל

✚ משרד החקלאות ופיתוח הכפר

✚ קרן מדען ראשי

✚ קרן יק"א

✚ מועצת הצמחים, ענף ירקות ושולחן תמר

✚ מוא"ז חבל אילות

✚ ערדום מפעלים אזוריים, חבל אילות

לכולם תודה וברכה!

תפקיד המו"פ הוא לחשוב ולראות קדימה, לזהות הזדמנויות ולקדם במיוחד בתקופות של אי וודאות ומשברים.

תודה להנהלת המו"פ המסורה על התמיכה והאמון.

בברכה,

ד"ר אלון בן גל

מנהל מדעי, מו"פ ערבה דרומית

עזרא רבינס

מנהל מו"פ ערבה דרומית

תוכן עניינים

עמוד	מחקר
<b>צמחי מדבר לתעשיית הקוסמטיקה, הבריאות והנוי</b>	
5-6	אמלה כמקור למוצרים בעלי תכונות בריאותיות עילאיות
7	פרעושיית גלונית ( <i>Pulicaria incisa</i> ) לטיפול במחלות זיהומיות של דרכי השתן
8	אקלום צמחי מדבר לתעשיית גינון חסכוני במים
<b>רימונים</b>	
9	הצללה ברשת אופטית וסימון מועד חנטה לשיפור איכות רימונים בכירים, אדומים, בערבה
10-13	ממשק, השבחה ומניעת הסתדקות של רימון ירוק עד בערבה
14	פיתוח ידע לזיהוי מזורז של קווי רימון עדיפים לגידול בתנאי הערבה
15	ברור מכלואי רימון בעלי רגישות נמוכה לעקת אור וחום
16	מזיקי רימון בערבה, הכרה פנולוגיה והדברה משולבת
<b>תמרים</b>	
17-18	השבחת פרי מגיהול לאחר גדיד
19	ביסוס ערכו הבריאותי של פרי התמר - לימוד הרכב ופעילות נוגדי החמצון בתמרים מהזנים הגדלים בערבה הדרומית
20	פיתוח שיטות להדברה ביולוגית של המזהמים המיקרוביאליים הנפוצים בפירות מגיהול, לאחר הגדיד
21	השפעה ארוכת טווח של מליחות ובורון על תמרים מזן מגיהול ויכולתם להתאושש לאחר טיוב מי ההשקיה
22	משק מודל - השקיית תמרים באיכויות מים שונות
23	דילול יבול גודל ואיכות פרי במגיהול
24	תמריקה - פיתוח מאגר מידע בתמרים, כתשתית מחקרית לשיפור איכויות הפרי
25	חקר מנגנוני ההפריה והשלבבים הראשוניים בחנטה בתמרים, לשיפור טיפולי דילול שונים בעת ההאבקה
26	גדיד מכני, שיפור וייעול לימוד מאפייני הניעור המתאימים למגיהול עסיסי
27	פיתוח פיטורונים ניידים, לבחינת השפעת תנאי הסביבה על תהליכי ההפריה, החנטה והתפתחות הפרי המוקדמת

מחקר	עמוד
דילול מג'הול באבקה מטופלת ומדוללת מאד	28
השפעת מועד הדילול על היבול וגודל הפרי במג'הול	29
יישום שיטות ממשק חקלאות מדייקת להעלאת היבול וערכו במגהול	30
הדברה ביולוגית של מזיקי תמר על-ידי נמטודות אנטומופתוגניות	31
פיתוח שיטות לניטור עש התמר הקטן באמצעות פרומון המין	32
הדברת עש התמר הקטן על ידי לכידה המונית במלכודות פרומון	33

**ירקות**

השפעת מליחות מי ההשקיה על מרכיבי טעם ובריאות בחומר ריבוי של שום, חופשי מווירוסים	34
מבחן זנים בצל בכיר מאד	35
מבחן זנים בצלצל	36
התמודדות עם פוזריום פתוגני חדש בערבה הדרומית, מחולל ריקבון בבצל, שום ותירס	37-38
התמודדות עם פתוגן חדש בערבה הדרומית, מחולל נבילה ורקבון בבצל	39
הרחבת סל המוצרים בענף השושניים	40
מבחן זנים מלון סתיו ליצוא ולשוק מקומי	41-42

**קרקע ומים**

תגובת צמחים לעיתוי ההשקיה	43
חקירת יחסי קרקע-מים-שורש ותהליכי פיצוי בקליטת מים ויסודות הזנה, בגידולי שדה ועצי מטע בתנאי עקת מים ומלח	44-45
שימוש במערכת בקרת השקיה מדייקת - IOD: חקירת יחסי קרקע-מים-צמח, מדידת שורשים ואופטימיזציה של אלגוריתם ההשקיה	46-47
מים מותפלים להשקיית ירקות בערבה דרומית	48-49

**מרולה**

פיתוח שיטות אגרוטכניות לריבוי מרולה	50
-------------------------------------	----

82320

שם התחום: גידולים חדשים

שם התכנית: אמלה כמקור למוצרים בעלי תכונות בריאותיות עליליות

מספר מוקד פנימי: 82320

חוקר ראשי: מוטי הררי

סטטוס התכנית: חדשה

מועד התחלה וסיום: 1.1.2014, 12.2019

**רקע קצר:**

אמלה (*Phyllanthus emblica*) הוא צמח שמקורו בהודו, הגדל באזורים חמים ויבשים. פירותיו וחלקי הצמח האחרים (עלווה, פרחים, קליפת הגזע והשורש) משמשים זה אלפי שנים ברפואה האירואדית ובקוסמטיקה. פרי האמלה מצטיין ברמה גבוהה במיוחד של וויטמין C, 470-680 מ"ג ל-100 ג' ציפת הפרי. מרכיב בריאות נוסף בציפת הפרי הוא תרכובות פנוליות - גלוטנינים, אלגיטנינים, פלבנוולים, אנטוציאנידינים ואנטוציאנינים. בבדיקות שנעשו במעבדת מו"פ ערבה דרומית וע"י פרופ' אבירם בפקולטה לרפואה בטכניון בחיפה נמדדו בציפת פרי האמלה רמות פעילות נוגדת חמצון גבוהות מאוד, פי 10-20 מאלה שנמדדו במיץ רימון טרי. את הפעילות ניתן לשייך לתכולה הגבוהה של וויטמין C ופוליפנולים.

צריכה יומית בחורף של כפית מרקחת אמלה מקובלת בקרב האוכלוסייה ההודית מזה דורות כטיפול מונע הצטננויות. טווח ההשפעה של מיץ, אבקה ושמן אמלה נבדק והתוצאות ההקדמיות מצביעות על תכונות אנטי וירליות ואנטי מיקרוביאליות. בבחינות במעבדה נמצאה השפעה על מנגנון השמדה של תאים ומודיפיקציה של ביטוי גנים בתאים אוסטיאוקלסטים הקשורים לארטריטיס ולאוסטיאופורוזיס, ממצא העשוי להצביע על פוטנציאל לפעילות אנטי סרטנית במקרים מסוימים. ניסויים בחומרים ממקור חלקי צמח ופירות של אמלה הראו פוטנציאל השפעה על מחלות כדלקות, סרטן, וסכרת. לאחרונה, בעבודות שנעשו עם בני אדם הסובלים מרמות כולסטרול גבוהות במיוחד נמדדה פחיתה משמעותית בעקבות טיפול במיץ אמלה. במחקר אחר שנעשה לאחרונה, בו ניתנה תמיסה מימית של אמלה לחולדות סוכרתיות, נמדדה ירידה משמעותית ברמת הסוכר והטריגליצרידים בדם; בנוסף התקבלה השפעה חיובית על תפקודי הכבד שהגיעו לרמה נורמאלית של פעילות האנזים alanine transaminase.

המודעות הגוברת להשפעת הרכב המזון על בריאות האדם הביאה לצריכה מוגברת של מזונות המכילים רכיבים ספציפיים התורמים לבריאות ומונעים נזקים מצטברים לגוף האדם. מכאן העלייה הגדולה בביקוש והתעניינות הרבה במוצרי בריאות.

במו"פ ערבה דרומית, ובשיתוף עם פרופ' אבירם בפקולטה לרפואה בטכניון, התבצעו והתפרסמו מספר עבודות על ערכם הבריאותי של פירות הרימון לרכיביו, פירות התמר ופרי המורולה. החמיצות הגבוהה של פרי האמלה מונעת את האפשרות לצרוך פרי או מיץ טרי כמות שהם. שילוב של מיץ ומוצרים נוספים מפירות האמלה, הרימון, התמר והמורולה ינטרל את טעמו החמוץ של פרי האמלה ויצור מוצר עם טווח נרחב ביותר של חומרי בריאות. ובנוסף, רכיבים מבוססי אמלה יכולים להיכלל במוצרי מזון רבים ולהעשיר את תכונותיהם ותרומתם לבריאות האדם.

פוטנציאל השימוש במיץ פרי האמלה כמוצר בריאות גבוה ביותר וטווח השפעתו כנוגד חמצון רחב וראוי לבחון את גידול העץ בישראל כמקור להפקת חומרי בריאות מבוססי אמלה. פיתוח מוצר, מיץ פרי האמלה בשילוב עם מיצי פירות נוספים הידועים כבעלי תכונות בריאותיות מוכחות, מתוך מטרה להתגבר על חמיצותו הגבוהה של מיץ פרי האמלה, הרחבת טווח חומרי הבריאות וקבלת מוצר המתאים לטעמו של הלקוח. מוצרים אחרים המשתמשים ברכיבי פרי האמלה ישולבו בהמשך, לאחר התכנות גידולו ביסוס פרוטוקול הגידול של עץ האמלה. במחקר משלים יבחנו שילובי רכיבי האמלה במוצרי מזון שונים.

התאמת צמחים והפיכתם של צמחי בר לגידולים חקלאיים מתבצעת במו"פ כחלק מפעילותו השוטפת. עבודות, דומות לעבודה המוצעת, בהן אופיינו רכיבי הבריאות בפירות רימון, מורולה ותמרים נערכו בעבר במו"פ ערבה דרומית ע"י צוות זה

החומר הגנטי המצוי בידנו אינו אחיד וגדל הפירות קטן. לא נערכה ברירה של זנים נושאי פירות גדולים יותר, בעלי תכולת מיץ גבוהה והרכב כימי אופטימאלי. סלקציות מתוך אוכלוסיית זרעי האמלה נראים כבעלי פוטנציאל לבידוד טיפוסים מצטיינים. מהלך המחקר

שתילי אמלה מזרעים נשתלו בחוות יטבתה במו"פ ערבה דרומית. נערכה אנליזה של פירות האמלה במעבדה במו"פ ערבה דרומית ובבית הספר לרפואה בטכניון בחיפה. נערך מעקב אחרי צמיחת השתילים המושקים במי קולחין מטוהרים.

**תוצאות ביניים:**

בבדיקות הקדמיות שנעשו במעבדת מו"פ ערבה דרומית נמדדו בציפת פרי האמלה (תמונה 1) רמות גבוהות מאוד של פעילות נוגדת חמצון ותכולת פנולים: 61.4 ג' אקוויולנט ויטמין C ו- 34.5 ג' אקוויולנט פירוגלול לק"ג, בהתאמה. תוצאות דומות התקבלו במעבדה של פרופ' אבירם בפקולטה לרפואה, הטכניון, חיפה. ערכים אלה גבוהים פי 20 ומעלה מאלה שנמדדו במיץ רימון טרי (2.2-3.3 ג' אקוויולנט ויטמין C ו- 1.5-2.1 ג' אקוויולנט פירוגלול לק"ג, בהתאמה). באנליזת HPLC של מיצוי מתנולי של ציפת הפרי ניתן היה לזהות שהפרי אכן עשיר בוויטמין C (איור 1) ובפוליפנולים, בעיקר גלוטנינים, שאת ההפרדה ביניהם לצורך הזיהוי ניתן לשפר משמעותית על ידי התאמת גרדיאנט האלוציה באנליזת HPLC של מיצוי מתנולי של ציפת הפרי ניתן היה לזהות שהפרי אכן עשיר בוויטמין C ובפוליפנולים, בעיקר גלוטנינים, שאת ההפרדה ביניהם לצורך הזיהוי ניתן לשפר משמעותית על ידי התאמת גרדיאנט האלוציה



חלקת אמלה נשתלה בחוות יטבתה במו"פ ערבה דרומית ונערך מעקב אחרי קצב הגידול ותגובת הצמחים לתנאי הגידול בערבה.

מיץ מפירות אמלה הוכן מתוך מטרה להכין מוצר משולב עם מיצי פירות נוספים כמזכר לעיל.

מוצר מבוסס מיצי פירות בעלי תכונות בריאותיות מוכחות – אמלה, רימון, מורולה ומחית תמרים נבחן בשילובי ריכוזים שונים של רכיבים אלו במבחן טעימה בהנהלת חברה מסחרית. מחלבות יטבתה אתם היינו בקשר והביעו התענינות לא קיבלו אישור מהנהלת חברת שטראוס להכנס לתחום חדש זה. בעקבות התפתחות זו אנחנו בקשר עם חברות בתחום בחו"ל ומצפים להתפתחויות בהמשך.

שילוב מסוים קיבל ציון גבוה במבחן הטעימה והתקבל אור ירוק להמשך ההתקשרות עם חברה זו בערבה. הוכנה תכנית בה יבדקו הדרכים בהן יתקבלו חמרי גלם אחידים לאורך זמן על מנת להתקדם להכנת פרוטוקול יצור של מיץ בעל תכונות בריאותיות עילאיות.

נערך מעקב אחרי הפנולוגיה של הצמח בעיקר מועד הכניסה לתרדמה ומועד ההתעוררות. צמחים מצטיינים סומנו ויערך ניסוי של ריבוי וגטטיבי של צמחים אלו.

עבודה זו נמצאת בתחילתה ועדיין אין המלצות או מסקנות

**פרעושיית גלונית (*Pulicaria incisa*) לטיפול במחלות זיהומיות של דרכי השתן**

**מס מוקד פנימי: 82285**

**חוקר ראשי:** מוטי הררי, מו"פ ערבה דרומית

חוקרים שותפים:

חמוטל בורוכוב מו"פ ערבה דרומית

ד"ר ענת אלמן, המחלקה לאיכות מזון ובטיחותו, מכון וולקני, מינהל המחקר החקלאי

סטטוס התכנית: שנה ראשונה

**רקע תאור הבעיה ומטרות המחקר:**

במו"פ ערבה דרומית מתנהל מחקר מתמשך של אימוץ צמחי מדבר למטרות גינון חסכוני במים. במסגרת מחקר זה נבחנו ופותחו אגרוטכנולוגיות לריבוי וביסוס צמחים אלו. מספר צמחים מתוך אוסף זה מכילים חמרי בריאות ונבחנות הדרכים להפוך תוצרים מבוססי צמחים אלו למוצרי בריאות לרווחת האדם. גידולים אלו עשויים להפוך לגידולים מתוחכמים, מסחריים בהיקפים גדולים, כבסיס לתעשייה על מנת להחליף גידולים קיימים שמידה רווחיותם יורדת מדי שנה.

הצמח פרעושיית גלונית (*Pulicaria incisa* (Lam.) DC. (*Pi*) הינו צמח מדברי הגדל בערבה ובמדבר יהודה המשמש ברפואה העממית למטרות שונות והנצרך כתחליף תה ע"י בדואים בנגב, במצריים ובירדן. בספרות המדעית מצטברות עדויות לפעילויות המיטיבות של צמח זה על בריאות האדם. תוצאות ממעבדות במצריים הראו כי חליטה שהוכנה מצמח זה הביאה להורדת כולסטרול והורדת רמות הסוכר בדם. תוצאות הקדמיות ממעבדתנו מראות כי חליטה שהוכנה מצמח זה הפחיתה שפעול תאי מיקרוגליאה כפי שהתבטא בהפרשת הפקטורים מעודדי הדלקת IL-6 ו-IL-1β ובהפרשת המתוכים הטוקסיים ניטריק אוקסיד (NO) וגלוטאמאט. חליטה צמחית זו גם הגנה על אסטרוציטים ממוות המושרה ע"י עקה חימצונית, מנעה עלייה תוך תאית של רדיקלים חופשיים שהושרתה ע"י עקה חימצונית, התערבה בסינגל התוך תאי ועכבה זירחון חלבונים ממשפחת ה-MAP kinases, והשרתה את שעתוק הפקטור הנוירורופי GDNF באסטרוציטים. החליטה עשירה בתרכובות פנוליות והראתה פעילות אנטי-אוקסידנטית גם במערכת אל-תאית. בנוסף גם הראנו כי לחומרים שבודדנו מצמח זה ואינם מצויים בחליטה פעילויות אנטי-דלקתיות ואנטי-אוקסידנטיות בתרביות תאים ובמודלים אנימליים

במחקרים קודמים שנערכו על מספר צמחי תבלין ומרפא במו"פ ערבה דרומית ( לענת המדבר, עשב לימון) נמצא כי קיימת שונות בריכוז החומר הפעיל בעונות השונות. כמו כן הפעלת תנאי עקה בגידול צמחי אכילאה ערבית ופרעושיית גלונית בחוות יטבתה במו"פ ערבה דרומית הגבירו באופן משמעותי את ריכוז החומר הפעיל ואת אפקטיביות השפעת מיצוי צמחים אלו על התופעות שנבחנו כהשפעה על אלמנטים של מניעת גיוון תאי מוח באכילאה ערבית ובפרעושיית גלונית.

צמחי בר מדבריים שנאספו באתרים שונים נמצאו ככמוטיפים הנבדלים בהרכב ובריכוז החומרים הפעילים ( לענת המדבר בה אופיינו 27 כמוטיפים שונים ממקורות שנאספו ברחבי הנגב, הרי סיני וירדן. הררי ופליישר 1992 ) לאחרונה, נמצא כי מיצויים מהחלקים העיליים של צמח זה עיכבו משמעותית את גידולם של שישה זני חיידקים וחמישה זני פטריות. באופן מעניין, ישנו דיווח ממשפחה ישראלית בה לגבר יש קטטר והוא סבל בעבר מזיהומים חוזרים בדרכי השתן, כי בעקבות שתיית החליטה נפסקו הזיהומים, ואין צורך במתן אנטיביוטיקה. בידינו מכתב מרופא המשפחה המגבה עדות זו (לא צרפנו בשל חיסיון רפואי; יסופק במידה ויהיה רלוונטי). ראיות לאפקטיביות של מיצויים מאופיינים יובילו להכנסת צמח ה-*Pi* כגידול חדש בערבה שיהווה מקור להפקתם ולפיתוחם של המיצויים כתוספי תזונה (דוגמת משקה פונקציונאלי) או כתרופה בוטנית לטיפול ו/או מניעה של דלקות בדרכי השתן ו/או בקטטר.

**מטרות המחקר וחשיבותו:**

בחינת השפעת צמחי פרעושיית גלונית שיאספו מאתרים שונים, בעונות שונות ובתנאי עקה במחקר המוצע, ייבדקו מיצויים שונים שיוכנו מצמח ה-*Pi* במערכות מיקרוביאליות לבחירת המיצוי הפעיל ביותר כנגד חיידקים פתוגניים הגורמים לדלקות בדרכי השתן.

למיצויים הפעילים יעברו אפיון כימי וסטנדרדיזציה בהתאם לדרישות הרגולטוריות. מנגנוני הפעולה של המיצויים הנבחרים ייבחנו במודלים בתרביות תאים רלוונטיות ובמערכות מודל אנימליות לדמנציה, טרשת נפוצה וכוליטיס כיבית.

**תוצאות ראשוניות:**

8 טיפוסים צמחי פרעושיית גלונית נאספו מהאתרים הבאים: שחרות, נחל פארן עליון, נחל פארן תחתון, יטבתה, שדה בוקר, דימונה, ירוחם ו- המישר. הטיפוסים השונים נזרעו בחוות יטבתה. נראים הבדלים בצורת הצימוח ועוצמתו בין הטיפוסים השונים. נלקחו דגימות להרכב וריכוז מהטיפוסים השונים בחודשים פברואר ומאי. נמצאו הבדלים בתכולת החומרים הפעילים ובעצמת החומרים הארומטיים. הבדלים אלו ישמשו את המשך המחקר.

**התקדמות המחקר שחלה ממועד כתיבת הדו"ח האחרון:** שנת מחקר ראשונה.

יש מו"מ עם משקיע למימון המשך המחקר ומיסחור תוצאות המחקר העתידיות.



82226

מספר התחום : 645-0146-15

שם התחום : צמחי נוי

שם התכנית : אקלום צמחי מדבר לתעשיית גינון חסכוני במים

מספר מוקד פנימי : 82226

חוקר ראשי : מוטי הררי

סטאטוס התכנית : נמשכת

מועד התחלה וסיום : 2007 , 2017

#### רקע:

בדו"ח ועדת ההיגוי לבחינת ענף גידול הפרחים וצמחי הנוי הומלץ, בנוסף על צעדים ארגוניים, להתמקד במחקר, אינטרודוקציה, פיתוח וטיפוח של גידולים וזנים חדשים. בעבר פעילות זו תרמה לביסוס היתרון היחסי של ישראל בענף זה. (בזק 2010).

במסגרת ענף זה נכלל מחקר ופיתוח של צמחי גינון חסכוניים במים. צמחי מדבר שנאספו מתוך צמחית הבר המדברית נבחנו במי"פ ערבה. לאחר בחינת מופעם הגנני נבחנו צמחים אלו בתנאי השקיה מועטה להתאמתם לצרכי גינון חסכוני במים. תחום זה הורחב לאחרונה לפיתוח ויצור זרעי צמחי בר מישראל למטרות שיקום נופי וגינון צידי כבישים.

בענף ההורטיקולטורי קיים ביקוש רב למוצרים חדשים להשלמת הגידולים המסורתיים השולטים בענף. יתרונה היחסי של ישראל בסחר העולמי בענף צמחי הנוי הוא בחדשנות המאפשרת עמידה בתחרות עם מדינות מתחרות בעלות יתרונות יחסיים כעלות גידול, זמינות כוח עבודה זול, קרבה לשוק ותנאי אקלים ואיכות מים משופרים.

בתוך המסגרת הזו בחרנו לשים את הדגש על צמחים היכולים לשמש כצמחי מילוי "פילרים". צמחי המילוי משמשים כתוספת לזרי פרחים וחשיבותם עלתה מאוד בשנים האחרונות לאור ההתפתחות הנכרת בשוק "הבוקטים" – זרים מוכנים מראש, הנמכרים ביחידות מכירה במרבית רשתות השיווק הגדולות באירופה. מגמה התופסת נתח שוק גדל והולך בפני עצמו. לפיכך, הצמחים המוצעים לאקלום בהצעה זו נמנים על צמחי המדבר ומתאימים מבחינת מבנה הצמח ואופיו לפיתוח ענף תוספת "פילר" בעל נפח למילוי זרי פרחים.

מגמות אלה נוצלו בשנים האחרונות ע"י קבוצת מחקר וחקלאים בערבה לאקלום מן הבר של מספר גידולים: 'כסופית המדבר' (*Aerva persica*) שבית גידולה הטבעי הינו אזור הנגב והערבה, 'אפונת המדבר' (*Swinsona formosus*) שמקורה בצמחית הבר של אוסטרליה, דזרט מריגולד

(*Baileya multiradiata*), שדות זהב (*Lastenia globata*), חומעה ורודה (*Rumex Cyprius*), לוטוס מדברי (*Lotus Lanquinosus*), אזוביון מדברי (*Lavandula coronopifolia*) ועוד. בסך הכל כשבעים מינים נמצאים בשלבים שונים בתכנית הפיתוח. גידולים אלה עדיין לא הגיעו למימוש מלא של הפוטנציאל הכלכלי שלהם, אך חלקם כבר משווקים ומעוררים תגובות נלהבות בשוק הצמח למוצרים חדשים ואקזוטיים.

**מטרות המחקר**-אינטרודוקציה ופיתוח גידולים וזנים חדשים לתעשיית הגינון החסכוני במים, לשיקום נופי, ליצור וריבוי צמחי מילוי לזרים, לקטיף ולעיצים פורחים ליצוא וכחומר גלם לתוספי מזון וחומרי בריאות.

מספר צמחים מדבריים משמשים כיום כחלק ממחקרים משותפים עם מוסדות מחקר בישראל ובחו"ל לבחינת התאמתם לשימושים בריאותיים. לענת המדבר *Artemisia herba alba* בה חומרים הפעילים כנגד מלריה, פרעושית גלונית *Pulicaria desertorum DC*, ואכילאה ערבית *Achillea santolina*. בנוסף צמחים מדבריים נוספים יבחנו במי"פ ערבה דרומית לשימושים חשובים אלו.

כל זאת תוך השלמת פרוטוקול הגידול הנדרש. יצור זרעים של מינים אלו משמש בסיס לענף רווחי ביותר לחקלאי הערבה.

#### תוצאות ביניים:

מספר מינים מנוצלים כבר כיום לשימוש מסחרי ביניהם אפונת המדבר, היביסקוס עב גביע, חמניות ממספר זנים. 6 מינים נוספים מבוקשים ע"י משתלות נוספות.

יעדים חדשים לזרעי צמחי בר מפיתוח מי"פ ערבה דרומית – גינון שדה התעופה החדש בתמנע ומי"פ ערבה תיכונה. המינים אפונת המדבר, היביסקוס אודם, דזרט מריגולד, מור, קליאומה, צפורנית נפוחה, זעזועית, איבריס משני צבעים ואגרוסטמה נבחרו להמשך המבחן.

זן חדש של חמנית ננסית המתאימה לעיצים פורחים יציב ויוצא לשיווק. זן של חמנית כתומה בעלת פרח מלא, פורח בודד גדול על הגבעול, עקר, יציב ויוצא לשיווק. זן חמנית אדומה נראה כיציב ונבחן. נושא זה יקבל הרחבה היות וישנה התקדמות בנושא..

**מספר התכנית:** 645-0145-14

**תחום:** גידול רימונים בכירים אדומים ואיכותיים בערבה דרומית

**שם המחקר:** הצללה ברשת אופטית וסימון מועד חנטה לשיפור איכות רימונים בכירים אדומים בערבה

**מספר מוקד פנימי:** 82155

**חוקר אחראי:** אבי סדובסקי – מו"פ ערבה דרומית,

**התחלה:** 1/9/2014 **סיום:** 1/9/2017

**שלב המו"פ:** מחקר נמשך

**קק"ל (שנתי) + משרד החקלאות (מסתיים השנה)**

#### **רקע תיאור הבעיה ומטרות המחקר**

רימונים בכירים בערבה מקדימים בהבשלתם את הרימונים באזורים קרירים יותר ב 3 עד 6 שבועות. הבעיה בגידול רימונים איכותיים בערבה היא עקת החום-אור הפוגעת בצבע האדום החיצוני והפנימי האדום וטעמו הייני המבוקשים בשווקים. בנוסף לא ניתן לנבא את מידת הבשלת הפרי הבכיר ע"פ מראהו החיצוני. התכנית המוצעת הינה תכנית המשך העוסקת בבחינת יישום פתרונות אגרוטכניים שפותחו בתכנית קודמת. בתכנית נמצא כי פרישת רשת אופטית (שקופה) מסוג מולטיקלימה 20% מגמר חנטה עד לקטיף מנעה מכות שמש והביאה להגברה מובהקת בצבע האדום של הארילים והעלאת כמות האנטוציאנינים המסיסים במיץ לרמות המבוקשות. נמצא קשר מובהק בין מועד חנטה ומועד הבשלה. סימון חנטים ע"פ מועד החנטה מאפשר קטיף של פרי ברמת הבשלה מבוקשת. מטרת התכנית לבחון יישום מסחרי של דילול וסימון חנטים ע"פ מועד חנטה, והצללה ברשת מולטיקלימה מגמר חנטה עד קטיף, על היבול הרב שנתי ואיכותו ברימונים בכירים אדומים בערבה.

#### **מטרת העבודה**

לבחון יישום מסחרי של דילול וסימון חנטים ע"פ מועד חנטה, והצללה ברשת אופטית שקופה מסוג מולטיקלימה מגמר חנטה עד קטיף, על היבול הרב שנתי ואיכותו ברימונים בכירים אדומים בערבה.

#### **מהלך המחקר ושיטות העבודה**

במהלך אביב 2016 הוסרו כל הפרות שחנטו לאחר סוף אפריל, באמצע מאי נפרשה רשת מולטיקלימה 20% ע"ג העצים בשיטת "תשל"ך" וזאת בעקבות נזקי הרוח שפגעו בסככת הרשת ב 2015. בגלל יבול נמוך מאד קטיף בוצע רק בסוף אוגוסט. הפרות הועברו למעבדה של דר' רון פורת לבדיקה.

#### **תוצאות**

נבדקו שישה מכלואים אדומים ובכירים. לרשת לא הייתה השפעה על רמת כמ"מ, חומצה או טעם. לרשת הייתה השפעה חיובית על רמת האנטוציאנינים וב ארבעה מתוך 6 המכלואים רמתם הייתה יותר גבוהה מתחת לרשת. לרשת הייתה השפעה חיובית על כמות הצבע האדום ב 5 מ 6 המכלואים.

#### **התקדמות המחקר שחלה ממועד כתיבת הדו"ח האחרון**

התקבלו תוצאות חיוביות של השפעת הרשת מולטיקלימה 20% על הצבע והרמת האנטוציאנינים.

#### **מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר**

היבול ב 2016 היה נמוך מאד ולא אפשר ביצוע המחקר כפי שתוכנן אולם נמצא כי לרשת השפעה חיובית וכי ההשפעה כפי הנראה תלויה גם בזן עצמו. יש לחזור על תכנית זאת באזורים המתאימים יותר לגידול רימונים. התכנית בערבה דרומית מסתיימת ב 2016.

מס. מחקר: 82273

שם המחקר: ממשק, השבחה ומניעת הסתדקות של רימון ירוק עד בערבה,

חוקר ראשי: מוטי הררי

חוקרים שותפים: חמוטל בורוכוב

סטטוס התכנית: נמשכת.

#### רקע, תיאור הבעיה ומטרות המחקר:

הביקוש לפרי הרימון (*Punica granatum L.*) גדל מאוד בשנים האחרונות בעקבות הדיווחים המדעיים המצביעים על ערכם התזונתי והבריאותי הגבוה של הפרי ומוצריו. תנאי האקלים, הקרקע והמים בערבה הדרומית מתאימים לגידול רימונים. בזכות תנאי האקלים הנוחים בחורף ובאביב ניתן לקבל באזור פרי איכותי גם בחודשים בהם השווקים חסרים רימונים טריים ואיכותיים (פברואר-יולי), עובדה המקנה יתרון מובהק לגידול רימונים בערבה. בשנים האחרונות נבחנת באזור האפשרות להוסיף את הרימון כגידול מטע נוסף לתמר. דרישת השוק היא לפרי המתאפיין בצבע פנימי וחיצוני אדום עז ותכולת נוגדי חמצון גבוהה. בפירות המתפתחים בערבה הדרומית בסוף האביב ובקיץ עצמת הצבע החיצוני והפנימי נמוכה כתוצאה מהצטברות פחותה של האנתוציאנינים. מאידך, רמת נוגדי החמצון (כלל הפוליפנולים המסיסים) בפרי הקיצי גבוהה מזו שבפירות ממתעים צפוניים. כלכליות גידול הרימונים בערבה מותנית בזמינות קווים מתאימים לגידול מסחרי המבשילים בעונות ייחודיות בהן אין אספקת פירות מחצי הכדור הצפוני ומכילים רמות גבוהות של אנתוציאנינים ונוגדי חמצון בתנאי האקלים ומליחות המים המקומיים. במסגרת המחקר עד כה בדקנו פירות מקווי רימון שונים בשלבי הבשלה שונים. בדגימות קליפה וארילים נעשה זיהוי וכימות אנתוציאנינים (מיו"פ ערבה דרומית פירות רימון ירוקי עד המבשילים בעונת החורף היו בעלי צבע אדום עז, פנימי וחיצוני).

#### מטרת המחקר:

פיתוח מיכלואי רימון ירוקי עד המבשילים בעונה ייחודית בעלי מופע, טעם וגודל תואמים לביקוש בשוקי הארץ והיצוא. במסגרת המחקר יבחנו מיכלואי רימון ירוק-עד עם זנים מסחריים ומכלואים נוספים עם תכונות המקנות סיכוי להתאמה לגידול מסחרי באזור

#### מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע):

המחקר נמשך על פי התכנון המקורי. נבחנו מספר מיכלואים חדשים בחוות יטבתה ובמקביל נבחנו מיכלואים ראשונים במספר אתרים לאורך בקעת הירדן הערבה וחבל הבשור. המיכלואים נבדקו למדדי גידול, יבול, ואיכות פרי בהיבטים של מופע, טעם ומרכיבים בריאותיים. מתוצאות המחקר יתברר אם ברשותנו זן רימון מתאים לגידול בערבה, ואם ניתן לנצל את תנאי האזור הייחודיים לקבלת פרי באיכות בריאותית גבוהה יותר.

#### תוצאות ביניים:

הטיפולים האגרוטכנולוגיים שפותחו, המעקב אחרי תכונות הגידול בעונת החורף בה רימונים מהזנים המקובלים בגידול המסחרי בישראל נכנסים לשלכת ולתדרמה איששו את הממצאים הקודמים כי מיכלואים שפותחו במיו"פ ערבה אינם משירים את עליהם בחורף וממשיכים את הצימוח ואת הפריחה גם בתקופת החורף. עיתוי הפריחה הרצוי להנבה בעונת החורף, לאחר סיום שיוק פירות הרימון מהזנים המסחריים נבחן על מנת להבטיח, גם בתנאי מזג אויר משתנה משנה לשנה, יבול בתקופה בה אין שיוק פירות רימון בישראל ובשוקי חו"ל.

#### ממשק גידול והשבחה של רימונים אביביים ירוקי עד

#### מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע):

מזה שבע שנים נערכות עבודות לפיתוח זני רימון ירוקי עד אשר מאפשרים הכוונת היבול לעונה בה אין אספקה של רימונים מחצי הכדור הצפוני לשוק המקומי וליצוא ועם תום תקופת שיוק הרימונים מחצי הכדור הדרומי. עבודות אלו כוללות השבחה בה נערכים הכלאות בין זני רימון ירוקי עד לבין זנים מסחריים מקובלים להתאמתם לשיוק איכותי במועדים העדיפים. שני מיכלואים חדשים "מיכל" ו "תיקי" נבחנו כעת בהשוואה למכלוא "גאלה" המגודל זה חמש שנים במיו"פ ערבה ובמספר משקים בערבה ובבקעת הירדן. במסגרת זו נמשכת עבודת ההשבחה ונערכות הכלאות מחזירות בין מכלואי "גאלה" X "וונדרפול" לזנים מסחריים כ"עכו" ו- "וונדרפול". מיכלואים אלו נבחנו על פי הקריטריונים הבאים - ירוק עד, גדל פרי, צבע פנימי וחיצוני, קשיות הזרע, עמידות להסתדקות, מתיקות וחימצות, קוצניות הענפים וממשק הפריחה ועיתויה.

מיכלואי ירוקי עד פורחים פריחה שופעת לאורך כל השנה וללא דילול יניבו פירות קטנים ובמועדים בלתי רצויים. דילול ידני מחייב השקעת ימי עבודה רבים. דילול כימי באמצעות ריסוס בדילווט יחד עם אתרל הביא להשרת פרחים רבים. התוצאות מניסוי זה פורסמו בדוחות קודמים ונכנסו לפרוטוקול הגידול של רימונים ירוקי עד. במספר מיכלואים נמצא כי קיימת רקמת ניתוק טבעית בעוקץ הפרי. ניסיונות קודמים לנצל תכונה זו על מנת לקטוף את פירות מיכלואים אלו בניגוד מכוני הוכתרו בהצלחה חלקית. מספר טיפוסים ירוקי עד בעלי מופע קומפקטי ופריחה

שופעת נבחרו להתאמתם כצמחי עציץ לגידול בפטיו כמוצר ייחודי של עציצי רימון נושאי פירות נאכלים. 6 טיפוסים נבחרים במשתלות חישתיל.

**תוצאות ביניים:**  
**א. השבחה**



מכלוא " מיכל" 22.6.16 שני המיכלואים החדשים, "מיכל" ו- "תיקי" שנשתלו בספטמבר 2014 בחלקה נפרדת בחוות יטבתה נבחנו להתאמה ליעד של הבשלה בחדשים ינואר- יולי. מפרחים שחנטו בחודש ספטמבר וקטיף נוסף מאותם העצים בסוף חודש יוני ובתחילת חודש יולי מפרחים שחנטו בחודש ינואר- פברואר. כל זאת על מנת לכסות את יעדי השיווק העדיפים – עם תום עונת השיווק של פירות רימון מחצי הכדור הצפוני ולאחר תום תקופת השיווק של פירות רימון מחצי הכדור הדרומי. פירות אלו נבחנו על פי הקריטריונים המופיעים בהקדמה. צאצאי המכלואים הראו שונות ונערכה אנליזה לכל צירוף בנפרד. התוצאות מובאות בטבלה מס. 1.

הערכת מכלואים תיקי ומיכל													
המכלוא	מס סדור	מס פירות	סדוקים	צבע קליפ	צבע פנימי	גודל כתר	קוצים	מתיקות	חמיצות	זרע	הסתדקות	רקמת ניתוק	משקל
תיקי	1	8	0	5	1	3	1	4	1	רך	אינ	יש	400
תיקי	3	4	0	3	1	1	1	4	2	רך	אינ	יש	400
תיקי	6	8	0	5	5	1	1	4	0	רך	אינ	יש	350
תיקי	11	8	0	1	1	2	0	3	0	רך	אינ	יש	600
תיקי	12	7	0	5	2	5	1	5	1	רך	אינ	יש	400
תיקי	13	4	0	1	1	1	0	4	0	רך	אינ	יש	400
תיקי	14	4	0	1	1	1	0	4	0	רך	אינ	יש	400
מיכל	2	2	0	5	1	1	1	4	1	רך	אינ	יש	300
מיכל	3	5	0	2	5	2	0	4	2	רך	אינ	יש	300
מיכל	5	6	0	2	1	2	1	4	2	קשה	אינ	יש	700
מיכל	9	5	0	5	3	1	2	4	2	רך	אינ	יש	350
מיכל	10	5	0	2	1	2	2	4	2	קשה	אינ	יש	500
מיכל	11	5	0	2	2	2	0	3	2	רך	אינ	יש	350
מיכל	12	4	0	5	4	1	0	4	1	רך	אינ	יש	350
מיכל	13	9	0	2	1	2	1	4	2	קשה	אינ	יש	600

טבלה מס. 1. נתוני מיכלואי "תיקי" ו "מיכל" מקטיף 2.2.16

סיכום עונת מחקר 2016-2017

נתונים ראשוניים ממעקב שנערך ב 22.6.16 המופיעים בטבלה מס. 2. מראים תוצאות מבטיחות בשלב זה נבחן רק מיכלוא "מיכל". התוצאות בטבלה מס. 2.

הערכת מיכלואים למעלה

עמודה 17	עמודה 16	עמודה 15	עמודה 14	עמודה 13	עמודה 12	עמודה 11	עמודה 10	עמודה 9	עמודה 8	עמודה 7	עמודה 6	עמודה 3	עמודה 2
משקל	ניתוק	ברקס	קושי זרע	חמיצות	קוצים	פנימי	כתר	קליפה	מס סדוקים	מס פרחים	מס פירות	תאריך	חלקה
500	1	4	1	1	1	4	2	5	0	169	20	26.6.16	1
400					1		2	3	0	141	20	26.6	2
500					1		1	3	0	117	8	26.6	3
200					1		1	1	0	102	28	26.6	4
600					1		1	5	0	132	20	26.6	5
200					1		2	5	0	27	25	26.6	6
250					1		2	1	0	52	26	26.6	7
500					1		1	5	0	107	27	26.6	8
300					1		1	0	0	28	38	26.6	9
350					1		1	2	0	24	20	26.6	10
400					1		1	5	0	46	21	26.6	11
300					1		1	1	0	4	44	26.6	12
250					1		2	5	0	46	19	26.6	13
250					1		1	1	0	50	25	26.6	14
250					1		1	1	0	8	24	26.6	15

טבלה מס. 2. הערכת מיכלוא "מיכל" 22.6.16

מהנתונים שנאספו נראה כי מספר קומבינציות של המיכלוא עומדים בקריטריונים שתוכננו. הושגה התקדמות רבה בפרמטרים הבאים: **גדל הפרי**, **הצבע** החיצוני והפנימי האדום (ראה תמונה מס. 2) למרות העונה החמה במיוחד שעברה על הפירות (טמפרטורה שהגיעה ל 50 מ"צ בצל!!!) **העיתוי** – סוף יוני תחילת יולי, **זרע רך**, **מתיקות גבוהה** ו**חמיצות מעודנת**, **העדר הסתדקות**, **קוצניות מינימלית** (בניגוד להורה הנקבי "גאלה" בו רמת הקוצניות גבוהה).



תמונה מס. 2. רימון "מיכל" מקטיף של 22.6.16



תמונה מס. 3. רימון "תיקי" מקטיף 22.6.16

### **ב. הסתדקות**

בהסתמך על תוצאות שהתקבלו בשנים הקודמות בהן נבדקו מועדי ישום, ריכוזי החומר בהתחשב בשלבי התפתחות הפירות רוססו חלקות רימון בחוות יטבתה במו"פ ערבה דרומית במיכלוא "גאלה" בן 6, בריסוס כפול בשלבים של פירות בגדל כדור טניס ובשלב התפתחות פירות חודשיים לאחר הריסוס הראשון. עד למועד כתיבת הדו"ח, וכשבועיים טרם קטיף, לא נצפו פירות סדוקים כלל להוציא עצי ביקורת בהם על כל עץ כאלף פירות.

ההתקדמות במחקר שחלה ממועד כתיבת הדו"ח האחרון (כולל דו"ח חצי שנתי): ימסר בדו"ח השנתי

פעילויות שנעשו במו"פ במהלך תקופה (סיורים, ביקורים, הרצאות, כינוסים, פיתוחים חדשים וכו'):

מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר או שינוי במחקר: יפורטו בדו"ח השנתי לאחר ניתוח וסיכום תוצאות האנליזות השנה.

מס. מחקר: 82149

שם המחקר: פיתוח ידע לזיהוי מזורז של קווי רימון עדיפים לגידול בתנאי הערבה

חוקר ראשי: ד"ר חמוטל בורוכוב

חוקרים שותפים: ויקי חזן, מוטי הררי, אבי סדובסקי - מו"פ ערבה דרומית. ד"ר דורון הולנד, עירית בר-יעקב - מרכז מחקר נווה יער, מנהל המחקר החקלאי.

סטטוס התכנית: נמשכת.

#### רקע, תיאור הבעיה ומטרות המחקר:

הביקוש לפרי הרימון (*Punica granatum L.*) גדל מאוד בשנים האחרונות בעקבות הדיווחים המדעיים המצביעים על ערכם התזונתי והבריאותי הגבוה של הפרי ומוצריו. תנאי האקלים, הקרקע והמים בערבה הדרומית מתאימים לגידול רימונים. בזכות תנאי האקלים הנוחים בחורף ובאביב ניתן לקבל באזור פרי איכותי גם בחודשים בהם השווקים חסרים רימונים טריים ואיכותיים (פברואר-יולי), עובדה המקנה יתרון מובהק לגידול רימונים בערבה. דרישת השוק היא לפרי המתאפיין בצבע פנימי וחיצוני אדום עז ותכולת נוגדי חמצון גבוהה. בפירות המתפתחים בערבה הדרומית בסוף האביב ובקיץ עצמת הצבע החיצוני והפנימי נמוכה כתוצאה מהצטברות פחותה של האנתוציאנינים. מאידך, רמת נוגדי החמצון הפוליפנוליים בפרי הקיצי גבוהה מזו שבפירות ממטעים צפוניים. כלכליות גידול הרימונים בערבה מותנית בזמינות קווי המתאימים לגידול מסחרי, מבשילים מוקדם ומכילים רמות גבוהות של אנתוציאנינים ופוליפנולים בריאותיים בתנאי האקלים ומליחות המים המקומיים. יתרון מובהק יהיה לקווי רימון בהם המסלול הביוסניטי של האנתוציאנינים גיש פחות לטמפרטורות גבוהות. האפשרות להסתייע בסמנים מולקולריים לזיהוי מוקדם של פנוטיפים העונים על דרישות אלה תייעל את תהליך הטיפוח תוך חסכון רב בזמן ומשאבים. בשנות המחקר הקודמות בדקנו בפירות מכמה קווי רימון מסחריים במספר שלבי הבשלה את תכולת והרכב האנתוציאנינים בקליפה ובארילים, ובמקביל, את רמת הביטוי של גנים הקשורים למסלול הביוסניטי של אנתוציאנינים. מבחנים סטטיסטיים לקורלציות בין המדדים הכימיים והמולקולריים הצביעו על התאמת הגישה הניסויית לזיהוי גנים מבניים ורגולטוריים המעורבים בקצב ועצמת תהליכי ההצטברות של האנתוציאנינים ברקמות הפרי. במהלך 2014 ו-2015 התבצעה אנליזה כימית ומולקולרית דומה לאנתוציאנינים, פוניקלגינים ואלגיטינינים נוספים ב-11 מכלואים שנמצאו מצטיינים בתנאי הערבה הדרומית.

מטרת המחקר: פיתוח הידע והכלים לאיתור מזורז של קווי רימון המתאימים לגידול מסחרי בתנאי הערבה הדרומית.

#### מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע):

המחקר מתבצע על פירות בשלים מ-11 מכלואי רימון שנמצאו מצטיינים בתנאי הערבה הדרומית, ומכלואים נוספים של (1 ירוקי-עד מצטיינים, ו-2 מכלואים נשירים עם רמת צבע גבוהה גם בראשית הקיץ. נלמדו מדדים הקשורים לצבע (תכולת והרכב אנתוציאנינים), לטעם (ריכוזי סוכר וחומצה) ולערך הבריאותי (תכולת והרכב פוניקלגינים) בפירות משני אתרי גידול - מו"פ ערבה דרומית ונווה יער.

#### תוצאות:

בשנת המחקר 2016 התבצעה אנליזה של טיפוסים האנתוציאנינים בארילים ובקליפה של פירות 11 זני המכלוא משני אתרי הגידול. הרימון מתאפיין בשלושה טיפוסים אנתוציאנינים: ציאנידינים - הפיגמנטים השכיחים ביותר בשתי הרקמות בפירות של כל הזנים משני האתרים. דלפינדינים - מופיעים בריכוזים ניכרים בארילים של כל הפירות, ובריכוזים זניחים בקליפות של מכלואים צבעוניים במיוחד. פלרגונידינים - נמצאים בריכוזים ניכרים בקליפות כל המכלואים משני האתרים, ובריכוזים נמוכים מאוד בארילים של מספר מכלואים, אך רק בפירות מנווה יער. בפירות הבשלים של רוב המכלואים ירוקי העד והנשירים הבכירים נמדדו ריכוזי סוכר של 15-16%, וחמיצות נמוכה של כ-0.4%. הערכים דומים לאלה המאפיינים פירות מהזן הבכיר המסחרי "שני". המכלואים נבדלו מאוד בתכולת הפוניקלגינים בקליפות, והשפעת אתר הגידול עליה לא הייתה עקבית.

#### מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר או שינוי במחקר:

המכלואים שנבחנו נבדלו מאוד זה מזה במדדים הכימיים כך שבאמצעות תוצאות האנליזות שנעשו עד כה ניתן לייצר מסד נתונים רחב שישמש לזיהוי סמנים מולקולריים אינדיקטיביים לפוטנציאל היווצרות והצטברות הצבע האדום החיצוני והפנימי ורכיבים בריאותיים בפירות רימון, ולרגישות האנתוציאנינים לחום. כמו כן, ניתן ליישם את מדדי האיכות הביוכימיים של צבע וחומרי בריאות באפיון המכלואים החדשים והשוואה לזנים מאזורי גידול אחרים ככלי להמשך השבחה.

מספר מחקר: 645-0150-14

שם התחום: רימונים אדומים ובייביים ובכירים בערבה דרומית  
שם המחקר: ברור מכלואי רימון בעלי רגישות נמוכה לעקת אור וחום

מוקד פנימי: 82310

חוקר ראשי: אבי סדובסקי

התחלה: 1/9/2014 סיום: 1/9/2018

סטטוס התכנית: נמשכת

קק"ל (שנתי) + משרד החקלאות (מסתיים השנה) + מועצות ייצור (שנתי)

#### רקע תיאור הבעיה ומטרות המחקר

רימונים בכירים בערבה ובבקעה מקדימים בהבשלתם רימונים באזורים פחות חמים ומתאימים לשיווק בין אמצע יולי לאמצע אוגוסט, מועד בו קיימת דרישה לפרי איכותי. הבעיה המגבילה גידול רימונים בכירים אדומים בערבה היא העקה המשולבת של חום ואור באזורים אלה גורמת לאי היווצרות להעלמות הצבע האדום בקליפה ובארילים (גרעיני הפרי), הצבע המבוקש ע"י צרכני הרימון. ב 2007 הוחל בברור מכלואים בין וונדרפול לירוק עד כה בוררו 10 מכלואים מבטיחים הנמצאים בשלב הסתכלות שנייה במו"פ ובנווה יער... סבב שני של שני עכו ועמק עם אחד הברורים נטע במו"פ ב 2011 ו 2012. ב 2013 זוהו כ 30 מכלואים מוצלחים שחלקם הגיעו להבשלה מלאה בשבוע השלישי של יוני והם הועברו לחלקת הסתכלות שנייה. היתרון בבצוע המחקר בערבה דרומית נובע מהתנאים המכבידים בו הוא מבוצע, כך שמכלוא מוצלח יהיה אדום גם באזורים פחות חמים ומניבה מוקדמת של הזרעים כבר בשנה השנייה מנטיעה וקיצור תקופת הברור.

#### מטרת העבודה

ברור מכלואים בכירים בעלי רגישות נמוכה לעקת חום-אור המבשילים ושומרים על צבע אדום.

#### מהלך המחקר ושיטות העבודה

בקיץ 2016 בבועה בדיקה של כ 100 המכלואים שנותרו.

#### תוצאות ומסקנות

קיץ 2016 היה חם מאד ומכלואים שהצטיינו בעונות הקודמות בצבע אדום היו בעלי צבע חיוור בעונה זאת. רק מכלוא אחד הצטיין ב צבע אדום כמבוקש. פרט לאחד הראו צבע אדום בהיר. מכלוא נוסף הראה נגיעות יחסית בכחליל הרימון.

#### התקדמות המחקר שחלה ממועד כתיבת הדו"ח האחרון

אותרו 40 מכלואים בעלי פוטנציאל של רגישות נמוכה לעקת חום או תכונות מבוקשות אחרות. מכלואים אלה הועברו לחלקת הסתכלות שנייה במו"פ. ארבעת המכלואים המצטיינים ביותר יועברו ב2017 לבחינה במטע של מושבי הנגב.

#### מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר

ברור מכלואים בעלי רגישות נמוכה לעקת חום ואור בערבה דרומית הוכיח את עצמו היות והמכלואים שבוררו במו"פ הראו צבע אדום חזק פנימי וחיצוני בנווה יער. היות וכפי הנראה לא ניתן לגדל רימונים איכותיים בערבה דרומית יש לשמור על הברורים ולבחון אותם. מצד שני יש ולפתח ממשק גידול רימונים בכירים בערבה (למשל תחת רשת אופטית) שיגיעו לאיכות חיצונית ופנימית וגודל מתאים ביולי תוך בחינת המכלואים המצטיינים. חלק מהמכלואים שבוררו יכול לשמש להמשך תכנית ההשבחה ולכן יש לשמור עליהם.



**תחום:** רימונים בכירים בערבה  
**שם התכנית:** מזיקי רימון בערבה, הכרה פנולוגיה והדברה משולבת  
**מספר מוקד פנימי:** 82321  
**חוקר אחראי:** אבי סדובסקי - מו"פ ערבה דרומית  
**התחלה:** 01/01/2016 **סיום:** 01/01/2019  
**שלב המו"פ:** מחקר נמשך  
**קק"ל (שנתי)**

#### מבוא ותאור הבעיה

רימון בערבה מהווה נישה ייחודית, חדשה, מבחינת ממשק גידול ושיווק ויש לבחון, לפתח ולהתאים, את הידע הקיים באזורים היותר קרירים לתנאים המקומיים. במחקרים קודמים נמצא כי זני הרימון הבכירים: T3, עמק, שני-יונאי, ועכו, מגיעים להבשלה מלאה מאמצע יולי עד אמצע אוגוסט, תקופה ייחודית בה אין רימונים טריים באיכות גבוהה בשוק היצוא. הכוונה לשוק פרי לשווקים אלה כפרי מופחת כימיקלים הגדל בממשק הדברה משולבת ידיותי לאדם והסביבה. על מנת ליישם ממשק הדברה משולבת בגידול מסוים יש להגדיר את מזיקי המפתח של הגידול, ללמוד את הפנולוגיה שלהם, המועד בו הם גורמים לנזק בגידול, מהות הנזק ומשמעותו הכלכלית, אויבים טבעיים ואמצעי ההדברה היעילים ביותר. בחלקות הרימון במו"פ מבוצע ניטור שבועי. מהידע שנצבר עד כה נראה כי קיים הבדל מהותי במגוון פרוקי הרגליים ברימון בערבה לאלה במרכז והצפון. ההבדל הוא בסוגים ומינים, אויבים טבעיים והפנולוגיה. המזיקים העיקריים שהתגלו הם: כנימת עלה הרימון, כחליל הרימון, עש חרוב ועשים נוספים, הנמצאים בהגדרה, הנוברים בפרי, תריפס המותן, אקרית המותן, אקרית העפצים של הרימון, איצריית ההדרים. המזיק הראשי היא כנימת עלה הרימון וקמחית הגפן, אקרית המותן, אקרית העפצים של הרימון, איצריית ההדרים. המזיק הראשי היא כנימת עלה הרימון שיש לטפל בה מיד עם גילוי ראשון באיב ולא העצים יכוסו בטל דבש. נמצא כי טיפול בודד באקטרה מדביר אותה טוב. קמחיות שהיוו בעיה בשנים קודמות לא גורמות לנזק במידה ומבוצע דילול. לאחרונה יש עליה בזחלים הנוברים בפרי (עש החרוב ועוד) הגורמים לרקבון של הפרי הבכיר.

#### מטרות המחקר

זיהוי והגדרת מזיקי הרימון בערבה, לימוד הפנולוגיה שלהם, הערכת הנזק לו הם גורמים, קביעת סיפי פעולה להדברה ופיתוח ממשק הדברה ידיותי לסביבה ולאדם, המסתמך על הידע שיצטבר תוך הפחתה משמעותית של ישום תכשירי ההדברה בפרדס הרימונים.

#### מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע)

באפריל בוצע טיפול נגד כנימות עלה הרימון ע"י הגמעה באקטרה ולאחר מכן בוצע טיפול בקורגן כנגד זחלי עשים.

#### תוצאות

תוצאות ההדברה היו טובות. לקראת סוף הקטיף באמצע אוגוסט החלה נגיעות מחודשת בזחלי פרפרים.

#### מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר

היות ונראה כי תכשירי ההדברה כנגד זחלי עשים לא החזיקו מעמד עד סוף עונת הקטיף בגלל בעיית ימי המתנה עד קטיף לבדוק תכשירים נוספים בעלי שאריות נמוכה יותר. מוצע לחזור ולבדוק הגנה ברשתות שקופות וכעדינות שלא יעודדו התפתחות קמחיות.

מס. מחקר : 82141

שם המחקר : השבחת פרי מגיהול לאחר גדיד

חוקר ראשי : ד"ר חמוטל בורוכוב

חוקרים שותפים : יערה דנינו, בלה לוצקי, סילבי יודנשטיין, אמנון גרינברג - מו"פ ערבה דרומית. אפי ניצן, דוד די-קסטרו - ערדום-תמרים. ד"ר אמנון ליכטר - מרכז וולקני, מנהל המחקר החקלאי.

סטטוס התכנית : נמשכת.

#### **רקע קצר, תיאור הבעיה ומטרות המחקר :**

לתמר מהזן מגיהול חשיבות מרכזית בכלכלת הערבה הדרומית. פרי מגיהול "עסיסי" המכיל 22-26% מים הוא המוצר המבוקש והרווחי ביותר. כ- 30% מהפרי נאספים בגדיד כפירות לחים או יבשים מדי, בשלבי הבחלה שונים ("בוהל חלקי") או בוסר צהוב, ומופנים לטיפולים שונים להשגת מגיהול "עסיסי". כיום מתבצעים טיפולי ייבוש והידרציה של פרי לח או יבש מדי בחדרים מבוקרי אקלים בערדום-תמרים; מירב הפירות מגיעים לרמת הלחות המבוקשת, אך אחוז ניכר סובל מפגמי מופע ומרקם. במהלך המחקר ב- 2014 הסתבר שבחדרי הטיפוליים קיימים פערים גדולים בין התנאים האקלימיים המתוכננים לבין אלה ששררו בפועל בסביבת הפירות במשטחים במיקומים שונים בחדר, עובדה הפוגמת ביעילות תהליכי השדרוג. ב- 2015 נבחנו דרכים לשיפור האחידות בתנאים האקלימיים ברחבי חדר הטיפוליים ובאיכות הפרי בתהליך הידרציה. התובנות שהושגו יושמו ב- 2016 במחקר לפיתוח פרוטוקולים מיטביים לתהליכי ייבוש והידרציה במתקני בית האריזה לקבלת אחוז גבוה של פרי מגיהול "עסיסי" איכותי ובר שימור.

#### **מטרת המחקר :**

פיתוח הידע לשיפור התהליכים לקבלת מגיהול "עסיסי" איכותי עמיד באחסון ממושך וחיי מדף מפרי מגיהול בשל שנגדד לח או יבש מדי, ופרי שנגדד לא בשל ("בוהל חלקי" או בוסר צהוב).

#### **מטרות המשנה :**

(1) לימוד השפעת הטמפרטורה על קצב הייבוש ואיכות הפרי, (2) השפעת הטמפרטורה על קצב ההידרציה ואיכות הפרי, (3) השפעת שילובים שונים של תנאי "הבחלה לחה" ו"יבשה" לסיום הבשלת פרי "בוהל חלקי" ברמות הבחלה ראשונית שונות, וייבוש איכותי של "בוהל" המתקבל, ו- (4) השראת ראשית הבחלה בפרי בוסר צהוב, ותהליכים איכותיים לסיום הבשלה וייבוש. (5) בחינת העמידות באחסון ממושך וחיי מדף של פרי "עסיסי" איכותי שיתקבל מכל אחד מסוגי הפרי בתנאים המיטביים שזוהו.

#### **מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע) :**

המחקר התבצע על פירות מגדידים מסחריים שסופקו על ידי ערדום-תמרים לאחר מיון. הניסויים נערכו בחדרים מבוקרי אקלים בבית האריזה ובמתקני ההבחלה במו"פ. בכל ניסוי תועדו מקור הפרי, מועד הגדיד, משך ותנאי האחסון ממועד הקליטה עד מועד הכניסה לטיפול. מדדי הפרי (משקל, צבע, תכולת ופעילות מים, בריקס) נבדקו בתחילת הניסוי, ונתוני הטמפרטורה והלחות במתקנים נוטרו ברציפות במהלך הטיפול. (1) *ייבוש פרי לח לקבלת מגיהול "עסיסי" איכותי ובר שימור* : קצב הייבוש ואיכות הפרי במספר טמפרטורות באווירה יבשה נלמד במספר מחזורי ייבוש לקבלת התנאים המיטביים. (2) *הידרציה של פרי יבש ברמות נזק שונות לקבלת מוצר מגיהול "עסיסי" איכותי ובר שימור* : על בסיס התובנות משנת המחקר 2015 הותאם סידור האלמנטים השונים בחדר ההידרציה (גופי חימום, מערפלים, מפוחים) לשיפור השליטה והאחידות בתנאי הלחות והטמפרטורה בגובה המשטחים ובמיקומים שונים בחדר. (3) *סיום הבשלה של פרי "בוהל חלקי" בהתאמה לרמת ההבחלה ההתחלתית וייבוש לקבלת מגיהול "עסיסי" איכותי ובר שימור* : קצב ההבשלה ואיכות הפרי הבשל נבחנו במספר צירופים של תנאי ומשך טיפולי הבחלה באווירה לחה ובאווירה יבשה לגיבוש התנאים המיטביים. (4) *השראת הבחלה בפרי בוסר צהוב שנאסף בגדיד* : נבחנו א) יעילות השראת הבחלה בפרי בוסר צהוב באווירה דלת חמצן; ב) משטרי הבחלה שונים לגיבוש התנאים המיטביים לסיום הבשלת הפרי. (5) *פרי מגיהול "עסיסי" מכל אחד מהטיפולים נבחן לעמידות באחסון למשך 6 חודשים במקפיא וחיי מדף בטמפרטורת החדר למשך 4 שבועות*. בכל השלבים בכל טיפול נבדקו בפירות המדדים הבאים : משקל, צבע, תכולת ופעילות מים, בריקס, היקף שלפוח, הסתכרות ונגיעות מיקרוביאלית.

**תוצאות:**

1) ייבוש פרי לח למגיהול "עסיסי" - חשיפה לתנאים של 45 מ"צ ו- 20% לחות יחסית למשך יממה השיגה ייבוש איכותי ברוב מחזורי הפרי, אך היו הבדלים ניכרים ביעילות הטיפול בין מטעים ומועדי גדיד שונים. 2) הידרציה של פרי יבש למגיהול "עסיסי" - הושגה הידרציה אחידה יותר של הפרי היבש במיקומים שונים בחדר ובמשטחי הפרי. 3) הושגה הבשלה מלאה ואיכותית של פרי הבוחל החלקי, אך בתנאי הייבוש שנבחנו השנה היקף השלפוח בפרי ה"עסיסי" היה גבוה. 4) השראת הבחלה בפרי צהוב מהגדיד - רוב הפרי הצהוב שירד בגדיד הראה סימנים ראשוניים של הבחלה תוך יום-יומיים בתנאים של אווירה מתואמת בטמפרטורת החדר. סיום ההבחלה הושג בתנאים שנמצאו מיטביים לפרי בוחל חלקי ברמת הבשלה ראשונית 25% <. 5) פרי מגיהול "עסיסי" איכותי שהתקבל מכל אחד מהטיפולים שמר על איכותו הגבוהה באחסון. משך חיי המדף היה תלוי ב"היסטוריה" של הפרי (סיווג הפרי בגדיד והטיפולים שעבר להשגת דירוג מגיהול "עסיסי").

**מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר או שינוי במחקר:**

יעילות הייבוש ואיכות הפרי המתקבל לאחר ייבוש פירות מכל אחד מהטיפולים וממטעים ומועדי גדיד שונים סבלו מחוסר אחידות והדירות. יש צורך בהתאמת תנאי ומתקני הייבוש לסוגי הפרי השונים. אפשרות שתבחן היא שילוב יבשן תוך הורדת הטמפרטורה בחדר הטיפולים להפחתת היקף ההשתלפחות בתהליך הייבוש. אחוז ניכר מהפרי הצהוב הנאסף בגדיד במטעי הערבה הדרומית הוא פרי בוגר מוכן להבשלה. חשיפה לטמפרטורות ממוצעות של 25-30 מ"צ תוך שמירה על הפרי מפני איבוד מים מבטיחה בדרך כלל תחילת הבחלה תוך יום-יומיים. התנאים המתאימים להמשך וסיום ההבחלה של פרי זה תואמים את אלה שנמצאו עבור פרי שנגדד כבוחל חלקי ברמת הבשלה של אחוזים בודדים עד 25%. יש להמשיך ולבסס את משך תקופת חיי המדף שניתן להמליץ עבור כל אחד מסוגי הפרי המטופל.

מס. מחקר: 82341

**שם המחקר:** ביסוס ערכו הבריאותי של פרי התמר - לימוד הרכב ופעילות נוגדי החמצון בתמרים מהזנים הגדלים בערבה הדרומית.

**חוקר ראשי:** ד"ר חמוטל בורוכוב

**חוקרים שותפים:** ויקי חזן, יערה דנינו ואמנון גרינברג - מו"פ ערבה דרומית; פרופ' מיקי אבירם ופרופ' ישי לוי - הפקולטה לרפואה בטכניון והמרכז הרפואי רמב"ם; ד"ר ענת אלמן - מרכז וולקני, מנהל המחקר החקלאי.

**סטטוס התכנית:** נמשכת.

#### **רקע, תיאור הבעיה ומטרות המחקר:**

ענף התמרים מהווה מרכיב מרכזי בכלכלת הערבה הדרומית. לנוכח התרחבות הנטיעות בעולם והתחרות הגדלה על שווקי המערב חשוב להיכנס לפלחי שוק נוספים. אפשרות אטרקטיבית היא כניסה לשוק המתפתח של שוחרי המזון הבריא. מיתוג התמר המקומי כבעל ערך בריאותי מוכח יקנה לענף יתרון מובהק. במחקר ראשון מסוגו שבצענו לבחינת האפשרות לכלול את התמר ברשימת "הפירות הבריאים" התקבל שלצריכת תמרים יש אפקט אנטי-טרשתי בנבדקים בריאים. אנליזה כימית של הפירות הצביעה על מעורבות אפשרית של המרכיבים הפוליפנוליים בפרי בפעילות הפונקציונלית. בחינה של פרקציות מבודדות של פוליפנולים מהפירות הצביעה על תפקיד מרכזי לפלבונולים, משפחת חומרים הידועים בפעילותם הבריאותית גם ממקורות צמחיים אחרים. ב-2015 התקבל שגם בגלעיני מגיהול ובפרי יבש מאוד שלא ניתן לשדרוג יש מרכיבים עם פעילות אנטי-טרשתית נרחבת, ממצאים המעלים את האפשרות להשגת ערך מוסף מפסולת פירות מגיהול על ידי הכוונתה כחומר גלם לתעשיות תוספי התזונה והמזון הפונקציונלי.

#### **מטרת המחקר:**

ביסוס ערכו הבריאותי של פרי התמר.

**מטרות משניות:** (1) אפיון תכולת והרכב תרכובות פנוליות בזני תמר שונים הגדלים בערבה הדרומית; (2) הכנה ואפיון של מיצויים מועשרים בקבוצות שונות של פוליפנולים מזני התמר השונים; (3) בחינת פעילות אנטי טרשתית של מיצויים מועשרים בתרכובות פנוליות מזני התמר השונים להפחתת עקה חמצונית בתאי מח מבודדים. (5) השוואה בין הפוטנציאל הבריאותי של פרי מהערבה הדרומית (לפרי צפוני. (6) אפיון התגובה הגליקמית לצריכת תמרים.

#### **מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע):**

המחקר בשנת 2016 המשיך בבחינתם של המקטעים המבודדים של התרכובות הפוליפנוליות מתמרים לפעילות *in vitro* להפחתת עקה חמצונית בתאי מוח. התבצע לימוד השוואתי של תכולת, הרכב ורמות פעילות נוגדת חמצון של מיצויים בפירות מגיהול, דקל נור וברהי ממטעי הערבה הדרומית ומטעים צפוניים. נבחנה השפעת הצריכה של פירות מגיהול ודקל-נור על קצב ועוצמת ההופעה והספיגה של גלוקוז בדם והפרשת אינסולין.

#### **תוצאות:**

מיהול של עד פי 1,000 של המקטעים המבודדים של התרכובות הפוליפנוליות היה עדיין רעיל מדי במודל תאי המוח ולא נתן היה לבחון את השפעתם על עקה חימצונית בתאים. תכולת, הרכב ורמות הפעילות של מיצויים מפירות מגיהול, דקל נור וברהי הן מהערבה הדרומית והן ממטעים צפוניים נבדלו בין מועדי גידול שונים ופירות עם רמות שונות של תכולת המים בעת הגידול. התקבלה שונות גבוהה מאוד בין נבדקים שונים בעקומות העלייה והעלמות הגלוקוז בדם לאחר צריכת תמרים מהזנים מגיהול ודקל-נור. עקומות האינסולין בדם היו נמוכות משמעותית מאלה שנמדדו בתגובה לצריכת סוכר נקי.

#### **מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר:**

לצורך לימוד השפעת הפוליפנולים מהתמר על העקה החימצונית במודל תאי המוח יש לחזור על הניסויים בריכוזים נמוכים יותר, בכמה סדרי גודל, של המקטעים המבודדים. לימוד השוואתי של תכולת, הרכב ורמות פעילות נוגדת חמצון של הפוליפנולים בפירות מגיהול, דקל נור וברהי ממטעי הערבה הדרומית וממטעים צפוניים מחייב שהאנליזות תתבצענה על פירות ברמת לחות אחידה ומכמה מועדי גידול. השונות הגבוהה בין הנבדקים בקצב ההופעה ורמת הגלוקוז בדם לאחר צריכת התמרים תואמת את הדיווחים העדכניים על התגובה האינדיבידואלית בבני אדם לצריכת פחמימות מסוגים שונים. מאחר ולצריכת התמרים התלוותה עלייה מתונה בלבד ברמת האינסולין בהשוואה לצריכת סוכר נקי כדאי יהיה לבחון את התגובה הגליקמית לתמרים בנבדקים סוכרתיים.

מס. מחקר: 82347

**שם המחקר:** פיתוח שיטות להדברה ביולוגית של המזהמים המיקרוביאליים הנפוצים בפירות מג'הול לאחר הגדיד.

**חוקר ראשי:** ד"ר חמוטל בורוכוב

**חוקרים שותפים:** יערה דנינו - מו"פ ערבה דרומית; פרופ' סמיר דרובי, פרופ' אליעזר פליק - המכון לחקר אחסון ואיכות תוצרת חקלאית ומזון, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני.

**סטטוס התכנית:** חדשה.

#### **רקע, תיאור הבעיה ומטרות המחקר:**

ענף התמר, ובפרט הזן מג'הול, הוא אחד מענפי היצוא החקלאי החשובים בארץ, ובערבה הדרומית הוא מהווה מרכיב כלכלי מרכזי. בעקבות כך חלה התרחבות מתמדת בהיקף מטעי המג'הול באזור. מוצר המג'הול המוביל כיום הוא מג'הול "עסיסי", המתאפיין בתכולת מים של 23-28%. בשנים האחרונות פותח מוצר מג'הול חדש, "עסיסי במיוחד", המכיל 32-40% מים, מצטיין במרקם עדין, טעם ייחודי וצבע אטרקטיבי ופודה מחירים גבוהים במיוחד. במחקרים שנעשו במו"פ ערבה דרומית בשנים האחרונות נבחנו ונמצאו שיטות יעילות לשימור איכותי של שני סוגי הפרי באחסון ממושך במקפיא, אך לא נמצא פתרון משביע רצון לבעיית הנגיעות המיקרוביאלית המתפתחת בפירות במהלך חיי המדף, בעיקר של שמרים ועובשים, שהיקפה מתעצם עם העלייה בתכולת המים בפרי. גורמי האילוח הנפוצים ביותר בפרי התמר הם: *Aspergillus niger* (1) המתפתח בפרי במטע עוד לפני הגדיד (מחלת העובש השחור), ו- *Penicillium expansum* (2) המתפתח בבית האריזה או במהלך האחסון והשיווק (מחלת העובש הכחול). תמרים נצרכים כמות שהם, ומלבד שטיפה קלה במים בבית האריזה אינם עוברים טיפולים כלשהם לניקוי וחיטוי מאחר ואין כיום תכשירים מורשים לחיטוי תמרים לאחר הגדיד.

#### **מטרת המחקר:**

פיתוח שיטות להדברה ביולוגית של המזהמים המיקרוביאליים הנפוצים בפירות המג'הול לאחר הגדיד.

#### **מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע):**

תכנית המחקר מקיפה את הנושאים הבאים: (1) אפיון גורמי האילוח העיקריים בפרי; (2) בחינת יעילות ההשפעה המעכבת של תכשירי הדברה ביולוגית מקובלים מבוססי מיקרואורגניזמים, כגון: *Bacillus*, *Ageobacterium spp*; (3) איתור מוקדי הזיהום במהלך שרשרת הייצור והשיווק. *Pseudomonas spp*, *Trichoderma harzianum*, *subtillus*.

#### **תוצאות:**

המחקר ב- 2016 התמקד בלימוד ויישום השיטות המעבדתיות לאפיון המיקרוביום של פרי מג'הול לאחר הגדיד ובמהלך האחסון. שתי שיטות לזיהוי כלל המיקרוביוטה של הפרי נבחנו במקביל: 1. מיקרואורגניזמים הניתנים לגידול *in vitro* - הכנת רסק מרקמות הפרי, גידול על מצעי מזון מתאימים לגידול פטריות, שמרים וחיידקים, וזיהוי לפי רצפים שמורים של rDNA. 2. כלל המיקרוביום (מיקרואורגניזמים אפיפטיים ואנדופיטיים) - מיצוי כלל ה-DNA מקליפת הפרי, זיהוי לפי רצפים שמורים של rDNA ושליחה לריצוף עמוק במעבדה המתמחה בתחום.

#### **מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר:**

המחקר בראשיתו. השיטות נבחנו במעבדה המיקרוביולוגית במו"פ ונמצאו מתאימות ליישום בפירות מג'הול.

**שם התחום:** ממשק השקיה בתמרים.

**שם התכנית:** השפעה ארוכת טווח של מליחות ובורון על תמרים מזן מג'הול ויכולתם להתאושש לאחר טיוב מי ההשקיה.

**מספר מוקד פנימי:** 82557

**חוקר ראשי:** אהוד צאלים

**חוקר שותף:** אלון בן-גל

**סטטוס התכנית:** נמשכת

#### **רקע, תיאור הבעיה ומטרות המחקר:**

מתחילת שנות ה-90 חלה עלייה מתמדת בהיקף השטחים של מטעי התמרים, בעוד היצע המים להשקיית תמרים בערבה הדרומית עולה בקצב איטי יותר. מחקר רב שנתי בו נבחנה ההשפעה של מליחות ובורון על גידול עצי תמר, הצביע על רגישות הגידול למליחות, והראה כי על מנת להגיע ליבול איכותי ברמת מליחות דומה לזו של "מי קו" בערבה הדרומית, נדרש ל"מחיר": פחת יבול של כ-50%. הערכת צריכת המים של עצי תמר בשדה באזורי הגידול השונים חיונית לשיפור ממשק ההשקיה. מעבר להשקיה במים בעלי מוליכות חשמלית של 1.8 ds/m יביא לעלייה בהוצאות התשלום על המים. על-כן שאלת המחקר המרכזית הינה, האם המעבר להשקיית עצים בוגרים במים פחות מליחים כדאי? בתום המחקר יעודכנו המלצות להשקיה אופטימלית של תמרים במים בעלי איכויות שונות.

#### **מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע):**

החל מאוגוסט 2014 מיושמות בחלקה מים בשתי איכויות: שלושה עצים מכל טיפול מקורי יושקו במים מליחים (EC~3ds/m) ושני עצים יושקו במים מותפלים (EC~0.9 ds/m).

**תוצאות ביניים:** במהלך הגדידים שבוצעו (מאז העתקת העצים) נמצא כי איכות המים יש השפעה ברורה על פילוג גודל הפרי ועל היבול הכללי. הטיפול המושקע במים מותפלים איכות הפרי שהתקבל הייתה גבוהה מהאיכות הפרי בטיפול מי הקו. כלומר איכות המים הנמוכה (3 דצ"ס/מ') גרמה לפגיעה בפרי (ביבול ובעיקר באיכות). נתוני השקיית הטיפולים, בדיקות הקרקע ובדיקות העלווה המתבצעות באופן סדיר ינותחו בדו"ח השנתי 2016.

#### **התקדמות המחקר שחלה ממועד כתיבת הדו"ח האחרון:**

בדצמבר 2015 הוקטנה תדירות ההשקיה ל-350 ליטר לעץ פעם ביומיים. החל מסוף פברואר 2016 התחלנו להגדיל את תדירות מנות וגודל המנה בהתאם לתנאי האקלים ולדרישה האטמוספירית. בתחילת אפריל הוגדלה המנה ל-450 ליטר לעץ ליום ובמאי ל-550 ליטר לעץ ליום. נמשכת ההשקיה בשני טיפולי מים: מליחים (3 ds/m) ומותפלים (0.9 ds/m). החלקה טופלה כחלקה מסחרית רגילה ובוצעו כל הפעולות על מנת להבטיח יבול ברמה טובה בהתאם לטיפולים וגודל העצים ההתחלתי. בוצעו פעולות האבקה (בארבע חזרות בהפרש של שבוע), קיוף, דילול פרי (השנה הוחלט לכוון ליבול גבוה יותר ולכן בוצע דילול פחות אגרסיבי. הושארו 30 סנסנים עם 30 פירות לכל סנסן, סה"כ 900 פירות (תיאורטי) בכל אשכול). ספירת ודילול אשכולות יבוצעו ע"פ מפתח גודל עץ (קטן-7, בינוני-13, גדול-17). החלקה מטופלת באופן יסודי (עשביה, גומות השקיה, טיפול בתקלות השקיה וכו'). איסוף נתונים (קרקע, מים, נתונים צמחיים) החל באוגוסט 2014 ונמשך ברציפות מאז. במהלך דצמבר 2015 בוצע דיגום קרקע מקיף: בוצעו דיגומים משלושה עומקים בשלושה רדיוסים בחמישה עצים בכל טיפול (סה"כ 90 דיגומי קרקע). מטרת הדיגומים היא למפות את מצב המליחות במרחב בצורה יסודית ככל הניתן. בנוסף בוצעו דיגומי עלווה החל מדצמבר 2015 ובתדירות תלת שנתית המשמשים למדידות תכולת יונים בהתאם לתכנית.

#### **מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר:**

נמשך איסוף הנתונים שיהוו בסיס השוואתי להתפתחות העצים כתלות בשני טיפולי ההשקיה. כמויות המים מנוטרות באופן שוטף ונערך מעקב אחר מהלך הגידול השנתי. השנה (2016) נמדדה תכולת יונים מדגימות עלים כל 4 חודשים. במחצית השנייה של השנה בוצע גדיד ונמדד היבול מכל עץ ופילוג גודל פרי מדגמי בשני טיפולי איכות המים ובשלוש חזרות לכל טיפול. תוצאות ומסקנות מפורטות יכללו בדו"ח שנתי מפורט לשנת 2016.

**שם התחום:** ממשק השקיה בתמרים  
**שם התכנית:** משק מודל- השקיית תמרים באיכויות מים שונות  
**מספר מוקד פנימי:** 82257  
**חוקר ראשי:** אהוד צאלים  
**חוקר שותף:** אלון בן-גל  
**סטטוס התכנית:** נמשכת

**רקע, תיאור הבעיה ומטרות המחקר:**

בשני העשורים האחרונים אנו עדים לעלייה מתמדת בהיקף השטחים של מטעי התמרים, בעיקר מזן מג'הול. כיום נטועים בערבה הדרומית כ-82,000 עצי תמר, כ-14% מסך עצי התמר בישראל וכ-20% מסך עצי התמר באזורים מדבריים (הערבה, מגילות ים המלח ובקעת הירדן). במהלך עשר השנים האחרונות מספר העצים בערבה הדרומית גדל במאות אחוזים. באזור הערבה הדרומית נטועים כ-72,000 עצי תמרים מזן מג'הול (*dactylifera L., cv. Phoenix*) Medjool המהווים כ-87% מכלל הזנים בערבה הדרומית. הצריכה השנתית הממוצעת של זונם תמרים בערבה הדרומית הוא 2500-3000 מ"ק. הצריכה הכוללת של מטעי הערבה הדרומית היא 14.6-17.5 מ"מ"ק, בהתאמה לערכים הממוצעים לדונם. חלק משמעותי (כ-6.5 מ"מ"ק) של הכמות מסופק על ידי קולחי אילת (2.2~ דצ"סומ"), והשאר הם מים מליחים מקידוחי האזור ומליחותם 2-5 דצ"מ. סך כמות המים הנצרכת באזור היא כ-15 מיליון קוב מהאקוויפרים האזוריים ועוד כ-7 מיליון קוב מים מושבים מקולחי אילת. מים אלה (מי קידוחים והמים המושבים) הם מים באיכות נמוכה. האופוטורנספירציה השנתית הממוצעת באזור (אידיוי מגינית) היא כ-3200 מ"מ בשנה כאשר כמות המשקעים היא 24 מ"מ בממוצע רב שנתי ל-30 שנה ובעשור האחרון אף חלה ירידה בנתון זה בכ-30%, כלומר התשומות הטבעיות זניחות.

היצע המים לשימוש חקלאי צפוי להשתנות עם כניסתם של מים מותפלים נוספים למערכת ושיפור איכות מי הקו. תכנית האב לאזור הערבה הדרומית ממליצה על אספקת מי השקיה לתמרים ברמת מוליכות חשמלית של 1.5 דצ"ס/מ. בהתאם לכך, מטעי הערבה הדרומית יוכלו להשקות בעתיד במים שפירים, או בכל תמהיל אפשרי שלהם עם מים מליחים. מחיר המים נקבע לפי רמת המוליכות החשמלית של המים, כפי שנמדדת מידי שנה באוקטובר ע"י מקורות ואגודת המים "ערדום". לאור ההוצאה השנתית הגבוהה על מים, נשאלת השאלה איזה מבין איכויות המים הזמינות כיום לרשות המגדלים, תניב יכול גבוה ואיכותי, באופן שיפצה על עלות המים.

**מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע):**

משק המודל ששימש את הניסוי בחלקת תמרי מג'הול צעירה ביטבתה חדל מלשמש את המחקר מסיבות שאינן בשליטתנו. על מנת להמשיך ולבצע ניסוי מהימן בחלקה צעירה החל מנטיעתה הוחלט על הקמת חלקת מג'הול חדשה בשטח במו"פ שהוקצה למטרה זו. שטח הניסוי כולל 45 חוטרים שנטעו בין ספטמבר 2015 לפברואר 2016 בקרקע חולית בצמוד לחלקת העצים הוותיקים (ליזימטרים לשעבר, לפירוט ראה דו"ח שנתי 2015) שטח הניסוי מפוצל לשלוש חלקות משנה שבכל אחת מהן 15 חוטרים (שלוש שורות של חמישה עצים). כל החלקות מושקות בשלב זה במי קו מליחים (EC~2.5-4 ds/m). בעתיד (עד סוף שנה זו) יוסבו שתי חלקות להשקיה במי רכז מהולים במי קו (6-7 ds/m) ומים מותפלים (0.5 ds/m). שלוש איכויות המים הללו יהיו איכויות המים הנבחנות במחקר. בחלקת המודל כולה סה"כ 45 עצים. כל הטיפולים ידושנו באמצעות משאבות דשן נפרדות בצורה זהה ובהתאם לניסיון שנצבר בגידול תמרים במו"פ ובאזור. הדישון מתבצע בין החודשים מרץ לספטמבר כאשר מאוקטובר עד פברואר לא מתבצע דישון בהתאם לנהוג בחלקות המסחריות בחבל. בקר השקיה ייעודי ישלוט בכ"א מהטיפולים וכל המערכת תבוקר ותנוטר באופן רציף.

בדצמבר 2015 בוצע דיגום קרקע ראשוני של החלקה (מצב "רקע") בשלושה עומקים ובשלושה רדיוסים סביב שלושה עצים בחלקה. מטרת הדיגום הראשוני היא לספק מידע לגבי רמות המליחות בנקודות הדיגום השונות שיאפשרו מיפוי התחלתי של מצב הקרקע וכן תוערך השונות הטבעית הקיימת בחלקה. החל מתחילת הניסוי (הפרדת ההשקיה לטיפולים השונים) ינטרו מי ההשקיה (EC, N, Cl) באופן קבוע וייערך מעקב שגרתי אחר מהלך הגידול השנתי. במסגרת המעקב הרציף ובהתאם לשלבי התפתחות החלקה ימדדו קצבי התארכות לולב, מדדי איכות וכמות יבול (יבול כללי ופרי) ודיגומים עלווה.

**תוצאות ביניים:**

תוצאות דיגומי הקרקע והעלווה המתוארות לעיל ינותחו ויוצגו בדו"ח השנתי המלא.

**התקדמות המחקר שחלה ממועד כתיבת הדו"ח האחרון:**

תכנון מערך הניסוי החדש, נטיעת חוטרי מג'הול על פי התכנון ודיגום קרקע ראשוני. במהלך השנה בוצעה החלפה של 5 חוטרים שלא נקלטו בנטיעה הראשונה בחלקה.

**מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר:**

נראה כי קליטת כל העצים עברה בהצלחה. בהמשך השנה (2017) תוקם מערכת ההשקיה והדישון עם הפרדת הטיפולים. תוצרי המתפיל (מי תוצר ומי רכז ביחסי מיהול משתנים) ישמשו להשקיית הניסוי.

**מספר המחקר: 645-0153-14**

**תחום:** שיפורים אגרוטכניים בתמרים

**שם התכנית:** דילול יבול גודל ואיכות פרי במג'הול

**מספר מוקד פנימי:** 82275

**חוקר אחראי:** אבי סדובסקי - מו"פ ערבה דרומית

**התחלה:** 01/01/2016 **סיום:** 01/01/2019

**שלב המו"פ:** מחקר נמשך

**קק"ל (שנתי) + משרד החקלאות (מסתיים השנה)**

#### רקע תאור הבעיה ומטרות המחקר

בעבודות בהם נבחנה השפעת דילול מג'הול על גובה יבול, גודל פרי ומניעת סרוגיות בערבה דרומית משנת 2008 עד 2013, נמצא כי לדילול המבוצע בערבה דרומית, במטרה להגיע ל 80 ק"ג עד 160 ק"ג לעץ בוגר, בהתאם לאזור וגיל העצים, השפעה מועטה, אם בכלל, על גודל הפרי. נמצא כי דילול ל"יבול חסר" במטרה להגיע לפרי גדול גורם להפסד יבול של יותר מ 40 ק"ג לעץ של פרי גדול מ 18 גרם (סוג א). נמצא כי לעץ יכולת ויסות מסוימת של היבול לאשכול ולעץ ולכן אין חשיבות לביצוע דילול קפדני כנהוג. ע"פ תוצאות אלו שאוששו בניסויים חוזרים החל מ 2008, נמצא כי ניתן לחסוך יום אחד בדילול ולהגיע ליבול של 130 עד 180 ק"ג לעץ תוך כדי תוספת פרי לאריזה ללא סרוגיות הנבה. במחקר נבדק, בעצים קבועים, הקשר בין היבול השנתי והרב שנתי הדילול, וכמות הפרי ע"פ גודל לעץ והשפעת רמות דילול שונות (עץ, אשכול וסנסן) על גודל הפרי במטרה להגיע לתנאי הקיצון בהם יש לדילול השפעה. אישוש ההשערות אלה ואימוצן ע"י המגדלים יביא להכנסה גבוהה יותר כתוצאה מחסכון בעבודת הדילול והימנעות מ"דילול יתר" שיביא להפחתה ביבול סוג א.

#### מטרת העבודה

בחינת השפעת טיפולי דילול רב שנתיים ברמה שונה של פרי לסנסן, סנסנים לאשכול, ואשכולות לעץ על מדדי יבול שנתיים ורב שנתיים.

#### מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע)

הטיפולים בסמר, לוטן, יהל בוצעו בהתאם לתכנון.

#### תוצאות

בסמר היבול הממוצע של עשרת העצים היה 145 ק"ג ופרי ממוצע של 22.9. בלוטן היבול הממוצע של 12 העצים היה 134 ק"ג עם שונות גבוהה מאד, היבול נע בין 105 ל 160 ק"ג לעץ. בלוטן משקל הפרי הממוצע היה 15.7 גרם, שזה משקל קטן באופן יוצא דופן. בלוטן נמצא קשר חיובי בין גודל פרי ליבול, ככל שהפרי היה גדול יותר היבול היה גדול יותר. ביהל נמצא כי ככל שמספר האשכולות גדול יותר היבול גדול יותר וכמות הפרי הגדול מ 18 גרם גדולה יותר. בטיפול 150% בו השארו 20 אשכולות, 60 סנסנים, ו 12 פרות לסנסן היבול היה גבוה מדי, הייתה נשירה של פרי לפני הגידול והפרי היה קטן יותר.

#### התקדמות המחקר שחלה ממועד כתיבת הדו"ח האחרון

תוצאות 2016 מחזקות את ההשערה כי אין קשר טוב בין היבול וגודל הפרי וכי לעצמת הדילול השפעה חלקית בלבד על התוצאות המתקבלות.

#### מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר

נראה כי יש לתת דגש לממשק הגידול ופחות לדיוק בדילול. דילול אשכולות מביא להפחתה ביבול ואף לפגיעה בכמות הפרי הגדול ולכן יש להשאיר את כל האשכולות התקיינים. יש להמשיך בתכנית בגלל החשיבות הרבה של איסוף רב שנתי של היבול מעצים קבועים. יש לבדוק מחדש את השפעת דילול חזק ל 50% מהמשקי.



**תחום:** שיפורים אגרוטכניים בתמרים  
**שם התכנית:** תמריקה - פיתוח מאגר מידע בתמרים כתשתית מחקרית לשיפור איכויות הפרי  
**מספר מוקד פנימי:** 82209  
**חוקר אחראי:** אבי סדובסקי – מו"פ ערבה דרומית  
**שלב המו"פ:** מחקר נמשך  
**התחלה:** 01/01/2015 **סיום:** 31/12/2017  
**קק"ל + מגדלי תמרים אילות(שנתי)**

#### **רקע תאור הבעיה ומטרות המחקר**

בשנים האחרונות חלה עליה רבה במודעות לאיכות הפרי, בענף התמר, ובמיוחד במגיהולי. במהלך גידול המגיהול קיימות מספר תופעות הפוגעות באיכות הפרי ומביאות לנזקים כלכליים קשים. תופעות אילו כוללות את תופעת ה"שלפוח", בה קליפת הפרי נפרדת מציפתו, וכן את תופעת "דילוג השלב", בה הפרי כולו, או חלקים ממנו, מתייבשים עוד לפני הבחלתם. בעבר הוצע קשר בין גורמי הסביבה ושכיחותן של התופעות, והוצעו מספר טיפולים שאמורים להפחית את הנזק. אולם, המאמצים המחקריים הרבים שנעשו עד היום (במיוחד בקשר לשלפוח) לא הובילו לתובנות או לפתרון חקלאי.

#### **מטרות העבודה**

ליצור מאגר נתונים המקיף את כל חלקות התמר בערבה דרומית. הנתונים והמידע שייאספו במאגר ישמשו לבניית מודלים לגבי הגורמים המשפיעים על היבול ואיכותו. מודלים אלה ישמשו ככלי עזר לקבלת החלטות במהלך העונה ובזמן אמת לקראת ובמהלך אירועים (בעיקר אקלימיים) העשויים להשפיע על היבול ואיכותו. בנוסף ישמש המידע שנאסף ע"י כל מגדל ככלי עזר ניהולי בחלקותיו.

#### **מהלך המחקר שיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע) ותוצאות**

העבודה מבוצעת ע"י מייה אוונס מערדום תקשוב. מייה העלתה את כל הנתונים שקיבלה משבעה מגדלים בשנת 2015 והפיקה דוח מרכזי. היא אוספת נתונים של 2016 מאותם משקים ומעלה לתמריקה. כיום, בעשרה מתוך אחד עשר משקים פועל קשר ישיר בין מייה למגדלים. נבנו 2 אפליקציות לסמארטפון, אחת ברמת דיווח לחלקה ואחת ברמת דיווח לעץ. נבחנו תוצאות מיון מבית האריזה כנגד הנתונים מהחלקות. הוכן דוח שמראה התפלגות איכות פרי לפי חלקה ל 2016 שמבוסס על ממוצעים. ב 2017 עובדים על בניית ממשק לדיווח מדויק של התפלגות איכויות לפי חלקה לגדיד 2017.

#### **מסקנות, בעיות שהתעוררו, ותוכניות להמשך המחקר**

שיתוף הפעולה עם המגדלים ועם בית האריזה (דיווח איכות ע"פ חלקה) מאפשר לנתח את השפעת הממשק ותנאי מזג האוויר על היבול ואיכותו שהייתה מטרתו הראשונית של המיזם. המידע שנאסף מאפשר כיום גם ניתוח כלכלי של הממשק והגורמים המשפיעים על הכנסת המגדלים כמו שיטות גדיד שונות, גיל העץ וגובה המטע. ב 2017 מתוכנן הוספת נתוני מזג אוויר, ספירות פירות. מפות חלקות מדויקות. בניית אפליקציות דיווח לחלקה ודיווח לעץ. בניית ממשק בין מכונת המיון בבית אריזה למערכת תמריקה. הבאת רוב המשקים לעבודה עם האפליקציות לקליטת הנתונים.

**מספר המחקר:** 645-1616-14

**תחום:** מהאבקה עד גידול במגיהול

**שם התכנית:** חקר מנגנוני ההפריה והשליבים הראשוניים בחנטה בתמרים לשיפור טיפולי דילול שונים בעת ההאבקה.

**מספר מוקד פנימי:** 82215

**חוקר אחראי:** אבי סדובסקי - מו"פ ערבה דרומית

**שלב המו"פ:** מחקר מתמשך

**התחלה:** 1/2/2014 **סיום:** 1/2/2018

**קק"ל (שנתי) + מדען ראשי (2016-2018)**

#### **רקע תאור הבעיה ומטרות המחקר**

הכוונת עומס היבול וגודל הפרי בתמר מזן מגיהול הינם מרכזיים בפרוטוקול הגידול. בגלל חשיבות הדילול, משקיעים המגדלים בפעולה זו כ-4 ימי עבודה לדונם. בהאבקה חיונית רוב הפרחים חונטים; מספר הפרות לאשכול יכול להגיע ללמעלה מאלף חמש מאות, אולם עומס פרי גבוה של למעלה מארבע מאות פרות לאשכול עלול להביא לפגיעה בגודל הפרי ובאיכותו. קיימים מספר פרוטוקולים לדילול הפרי. מרבית המגדלים מדללים את האשכול בשלושה סבבים. פותחו מספר שיטות לטיפול באבקה שמביאים להפריה או חנטה חלקית ומבוקרת: האבקה באבקה מותשת, מטופלת, מדוללת מאד, לבד או בתערובת עם אבקה חיונית מביאה לדילול הפרי לאורך הסנסן. בשיטה זאת אין צורך לבצע את סבב הדילול הראשון ובד"כ דרוש רק סבב אחד לתיקון הדילול, לאחר גמר החנטה בכל האשכולות. בגישה זו נחסכים ימי עבודה רבים ובנוסף חל שיפור באיכות הפרי. אולם, לעיתים השימוש בטיפולים אלה גורם לדילול יתר, יצירת פרות פרתנוקרפיים ופגיעה בהכנסת. במקרים אחרים הטיפול אינו מביא לדילול משמעותי או מספק. תהליך ההפריה והחנטה בתמרים לא נחקר כמעט. לימודו והבנת השפעת תנאי הסביבה יסייעו לשיפור הדילול בטיפולי האבקה, לשיפור איכות הפרי וחسכון בעבודת דילול.

#### **מטרות התכנית**

לימוד השפעת תנאי הסביבה והרכב האבקה על תהליך ההפריה, החנטה והתפתחות הפרי המוקדמת במטע

#### **מהלך המחקר ושיטות העבודה**

המחקר מתבצע בתאים מיוחדים בהם משרים תנאי טמפרטורה מבוקרים בסביבת התפרחת בעת ההאבקה ההפריה והחנטה. ב-2016 בוצעו שני סבבי ניסוי. הראשון בוצע על הדור העליון והשני כעבור שבוע על הדור השני. הטיפולים שבוצעו היו תאים חמים קרים ( $20/8^{\circ}\text{C}$ ) או חמים ( $32/20^{\circ}\text{C}$ ). בכל משטר טמפרטורה נבחנה הפריה ביחסי אבקה חיונית ומטופלת של 97 ל-3 או 90 ל-10. כביקורת נבחנה גם האבקה ב-100% אבקה חיונית ואשכולות ללא האבקה כלל (כוסו בשקיות) בתנאי הסביבה במטע.

#### **תוצאות**

ב-2016 נמצאה השפעות ליחס האבקה החיונית לאבקה מטופלת ולטמפרטורה במהלך ההפריה על אחוז הפרי הפרתנוקרפי. ביחס אבקה מטופלת: אבקה חיונית של 97:3, אחוז הפרתנוקרפים היה גבוה יותר מאשר ביחס של 90:10. טמפרטורה נמוכה גרמה לאחוז יותר גבוה של פירות פרתנוקרפים מאשר בטמפרטורה גבוהה בהתאמה ליחס בין שני סוגי האבקות.

#### **מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר**

התוצאות שהתקבלו בתאים וביחסי אבקה חיונית מטופלת שונים מאוששות את הנחות העבודה לפיהן יחס נמוך של חיונית למטופלת עשוי לעודד יצירת פרי פרתנוקרפי בעיקר בתנאי האבקה והפריה של טמפרטורה נמוכה. התכנית ל-2017 תקבע בהתאם למועד ומצב הפריחה.

**תחום:** שיפור ממשק גידול מגיהול  
**שם התכנית:**

1. גדיד מכני שיפור וייעול
  2. לימוד מאפייני הניעור המתאימים למגיהול עסיסי מספר מוקד פנימי: 82216
- חוקר ראשי: אבי סדובסקי - מו"פ ערבה דרומית  
התחלה: 01/01/2015 סיום: 01/01/2018  
שלב המו"פ: תכניות נמשכות  
**קק"ל (שנתי)**

### **ב 2016 לא בוצעה כל עבודה בשני תוכניות אלה**

#### **רקע ותאור הבעיה**

במחקר קודם נמצא כי מערכי גדיד מכני יעילים פי 2 עד 3 מבחינת חסכון בכלי גובה וכח אדם בהשוואה למערכי גדיד ידני וזאת ללא פגיעה באיכות הפרי. המסקנה הייתה כי גדיד מכני עדיף על גדיד ידני ומומלץ להסב את מערכי הגדיד הידני לגדיד מכני. במסגרת המחקר נמצא כי הזמן היצרני (הזמן המוקדש לעבודה) בגדיד מכני נע בין 20% ל- 30% מסך זמן העבודה ולכן קיים פוטנציאל גבוה לשיפור של עשרות אחוזים בתהליכי העבודה החולשה העיקרית של גדיד מכני כפי שהוגדרה בסיכום העבודה הינה הניעור. בניעור חלש מדי נשאר פרי מוכן על האשכולות, פרי העלול לנשור בין סבב לסבב. בניעור חזק מדי פרי לא מוכן (בוחל וצהוב) שעדיין לא מתאים לגדיד נושר. לימוד מאפייני הניעור ייתן בידינו כלים לתכנון הניעור המיטבי בכל סבב גדיד בהתאם למצב הבשלת הפרי בדורים השונים.

#### **מטרות התוכנית**

1. איסוף וניתוח מערכי ושיטות עבודה בגדיד מכני בשיטות של חקר עבודה לצורך מתן המלצות לשיפור וייעול העבודה ומערך הגדיד המכני.
2. הפחתת נשר פרי בשל והפחתת גדיד פרי צהוב ע"י לימוד מאפייני הניעור המתאימים לגדיד מכני של מגיהול עסיסי.
3. שיפור תהליכי העבודה במערכי ניעור מיכני ושיפור מערך הגדיד המיכני

#### **מהלך המחקר ושיטות העבודה**

לאחר פיתוח כלי העבודה למחקר תוכננו הניסויים ל 2016. בניסויים אלה יבחנו השפעת מאפייני הניעור במנערת דו מנועית על איכות הפרי הנגדד ונשר בין סבב לסבב.

### **ב 2016 לא בוצעה כל עבודה בשני תוכניות אלה**

**תחום:** מהאבקה עד גדיד במגיהול  
**שם התכנית:** פיתוח פיטוטרונים ניידים לבחינת השפעת תנאי הסביבה על תהליכי ההפריה, החנטה והתפתחות הפרי המוקדמת.

**מספר מוקד פנימי:** 82218

**חוקר אחראי:** אבי סדובסקי – מו"פ ערבה דרומית

**שלב המו"פ:** מחקר מתמשך

**התחלה:** 1/2/2014 **סיום:** 1/2/2018

**משרד החקלאות (מסתיים השנה)**

#### מבוא והצגת הבעיה

פעולות ההאבקה והדילול הינן מרכזיות בהכוונת עומס היבול וגודל הפרי בתמר מזן מגיהול. עבודות קודמות שלנו ושל אחרים מצביעות על איכות האבקה ועל תנאי הסביבה כגורמים מרכזיים המשפיעים על ההפריה בתמרים, רמות החנטה, ויצירת פירות פרתנוקרפיים. כדי ללמוד את התהליכים יש צורך ליצור תנאי סביבה מבוקרים בסביבת התפרחת והאשכול. עץ התמר הינו עץ גדול במיוחד. קשה מאוד ולמעשה כמעט בלתי אפשרי לגדל עצי תמר בוגרים ומניבים בחממות מבוקרות אקלים. בעזרתה של קרן יק"א ושולחן מגדלי התמרים, ובסיוע של חברת קריסטל ויזיון, בנינו מערכת של פיטוטרונים מודולריים - 12 תאים להשראת תנאי סביבה מבוקרים בסביבת התפרחת \ אשכול על העץ (כהן וחובי 2015, 2015, Cohen et al., 2015). ניתן לסגור תאים אלה סביב תפרחות שהואבקות על העץ במטע ולהשרות סביבה מבוקרת טמפרטורה. בשנים 2013-5 שימשו תאים אלה להשריה של 3 משטרי טמפרטורה סביב התפרחות המואבקות (טמפרטורה ממוצעת לאזור, חמה יותר וקרה יותר) והודגרו בטמפרטורות אלו לתקופות שונות במהלך הפריחה והחנטה. לטמפרטורה בתאים השונים הייתה השפעה ניכרת על גודל החנטים וקצב התפתחותם, וגם על רמת הפירות הפרתנוקרפיים שנוצרו בהם. אולם, ההשפעה על רמת החנטה שהתקבלה היתה יחסית נמוכה. במהלך העבודה עברה המערכת שינויים ושיפורים מתמידים אולם עדיין נדרשים שינויים ושיפורים במערכת.

#### מטרות התכנית

פיתוח פיטוטרונים ניידים לבחינת השפעת תנאי הסביבה על תהליכי ההפריה, החנטה והתפתחות הפרי המוקדמת במטע *in planta* (82218).

#### מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע)

המחקר מתבצע בתאים מיוחדים בהם משרים תנאי טמפרטורה מבוקרים בסביבת התפרחת בעת ההאבקה ההפריה והחנטה. ב 2016 עם תחילת הפריחה בוצעו שני סבבי ניסוי. הראשון בוצע על הדור העליון והשני כעבור שבוע על הדור השני. טמפרטורות התאים נמדדה בכל מהלך שני הסבבים. בשנת 2015 נעשו שינויים במבנה התאים עצמם. בשנת 2016 שופר ממשק הקישור בין המזגנים והתאים.

#### תוצאות

ניכר שיפור בביצועי התאים בהשוואה לשנים הקודמות. אולם גם בעונה זו היו תקלות וסטיות ניכרות מהטמפרטורות המבוקשות. אלה התרחשו במיוחד בימים חמים במיוחד, בהם המערכת לא הצליחה לקרר מספיק או נבעו מתקלות בחיבורים בין התאים למערכת המזגנים.

#### מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר

להערכתנו יש להחליף את הצנרת בצנרת קלה וגמישה ולשפר את איכות החיבורים לתאים כך שתקלות שהיו ב 2016 לא יחזרו על עצמן. הניסויים דורשים עמידות המערכת ללא תקלות משמעותיות. גם מספר שעות או ימים בודדים של תקלה פוגעת במשטר הטמפרטורה ומעמידה בספק את תוצאות הניסוי לעונה כולה. לכן בניסויים הבאים במערכת יש לבצע מאמץ להפחית את התקלות למינימום ובמידה ויש לתקן אותם תוך מספר שעות.

**תחום:** מהאבקה עד גדיד במגיהול  
**שם התכנית:** דילול מגיהול באבקה מטופלת ומדוללת מאד  
**מספר מוקד פנימי:** 82313  
**חוקר אחראי:** אבי סדובסקי – מו"פ ערבה דרומית  
**התחלה:** 01/01/2015 **סיום:** 31/12/2017  
**שלב המו"פ:** מחקר נמשך  
**קק"ל (שנתית)**

#### **מבוא ותאור הבעיה**

עקב חשיבות הדילול במגיהול, להכוונת עומס היבול ואיכות הפרי, משקיעים המגדלים כ 4 ימי עבודה לדונם בדילול. כל טכנולוגיה שתביא לחסכון בדילול תאפשר חסכון בעובדים וכלים ודחיית הדילול למועד בו הודאות לגבי החנטה והיבול הצפוי גדולה יותר. דילול ראשוני של חנטים באמצעות האבקה בתערובת אבקה חיונית ומטופלת מבוצע בערבה דרומית מזה 30 שנה. אולם טכנולוגיה זו אינה מדויקת ואינה ישימה במטעים אורגניים. בעונות האחרונות פותחו כלים לבחינה יעילות הדילול ע"י אבקה מטופלת ואבקה חיונית מדוללת מאד בתנאי שטח פתוח. מטרת התכנית: בחינת השפעת ריכוז, הרכב, ועיתוי ההאבקה, בתערובות אבקה חיונית ומטופלת מדוללות מאד על דילול ראשוני של חנטים לאורך הסנסן בשלב הפריחה והחנטה במגיהול. דילול זה יביא לחסכון בעובדים וכלים, יאפשר דילול בתנאי ודאות גדולים יותר ויביא לשיפור באיכות הפרי.

#### **מטרות המחקר**

לימוד הפנולוגיה של התפתחות הרצפטביות של הפרחים ע"י שימוש באבקה מטופלת. בחינת יעילות ההאבקה והדילול של הרכבי אבקה שונים בתנאי שדה. כיול יישום אבקות מדוללות ומטופלת/חיונית בהתאם לרצפטביות לדילול חנטים במגיהול.

#### **מהלך המחקר ושיטות העבודה**

ב 2016 העבודה בוצעה חלק מהעבודה במסגרת תכנית 82215. בנוסף בוצעה בחינה ראשונית של התפתחות הרצפטביות לאורך הסנסן.

#### **תוצאות ביניים**

בשני הסבבים נמצא כי אחוז הפרתנוקרפים גדל בטמפרטורה נמוכה ובאחוז נמוך יותר של אבקה חיונית. נמצא כי הרצפטביות מתפתחת לאורך הזמן מהחלק התחתון של הסנסן לחלקו העליון וכי הפרש הזמנים הוא כשבוע.

#### **התקדמות המחקר שחלה ממועד כתיבת הדו"ח האחרון**

לא חלה.

#### **מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר**

להמשיך לבדוק את הקשר בין פרטנוקרפיה ליחס אבקה חיונית: אבקה מטופלת X טמפרטורה במהלך הפריחה. להמשיך בבדיקת הרצפטביות לאורך הסנסן בגלל המשמעות שיש למצב הרצפטביות על האבקה ודילול מוקדם.

**תחום:** שיפור ממשק גידול מגיהול  
**שם התכנית:** השפעת מועד הדילול על היבול וגודל הפרי במגיהול  
**מספר מוקד פנימי:** 82316  
**חוקר אחראי:** אבי סדובסקי מו"פ ערבה דרומית  
**התחלה:** 01/01/2015 **סיום:** 01/01/2018  
**שלב המו"פ:** מחקר מתחדש  
**קק"ל (שנתי) + מועצות ייצור (שנתי)**

**רקע ותאור הבעיה**

דילול הפרי הינו אחת הפעולות החשובות ביותר בממשק גידול מגיהול. מקובל כי דילול מביא להגדלת פרי וככל שהדילול מוקדם יותר השפעתו על גודל הפרי רבה יותר. מסיבה זו מתחילים לדלל בשלב הפריחה, בטרם נקבע אחוז החנטה. הדילול מתבצע עד אמצע מאי הנחשב למועד האחרון בו יש השפעה לדילול על גודל הפרי. לאחרונה נמצא כי לדילול ברמה בה הוא מבוצע בערבה דרומית (300 עד 400 פרות לאשכול בגדיד), השפעה מועטה אם בכלל על גודל הפרי ולכן יש להניח כי גם לעיתוי הדילול השפעה מועטה על גודל הפרי. באם ניתן לדחות את מועד הדילול ולבצע פחות סבבי דילול יביא הדבר להפחתה בעבודת הדילול והדחיה תאפשר דילול יותר מדויק בהתאם לרמת החנטה ובכך יפחתו מצבי דילול יתר עם יבול נמוך ודילול חסר עם יבול גבוה ופרי באיכות נמוכה, והכנסת המגדלים תגדל.

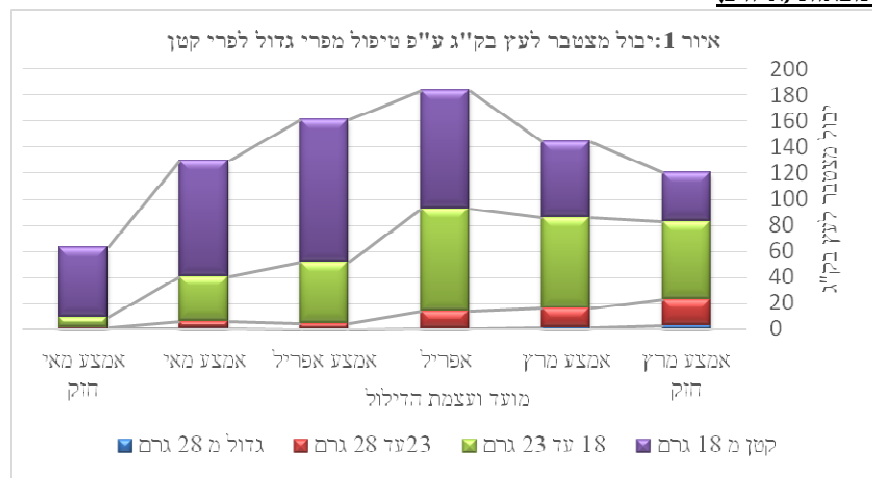
**מטרת התכנית**

לבחון את השפעת מועד ושיטת הדילול על היבול ואיכות הפרי במגיהול בערבה.

**מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע)**

האבקה החלה בסוף פברואר והדילול באמצע מרץ. דילול בוצע ע"פ התכנית (ראו תוצאות).

**תוצאות (איור 1)**



התוצאות הטובות ביותר התקבלו בדילול בתחילת אפריל כחודש מתחילת האבקה. דילול מוקדם ודילול חזק מוקדם לא הביאו ליותר פרי גדול. דילול מאמצע אפריל הביא להפחתה ביבול ובכמות הפרי הגדול. דילול חזק באמצע מאי הביא להפחתה משמעותית ביבול ללא הגדלת פרי.

**מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר**

נראה כי התוצאות הטובות ביותר מתקבלות בדילול דו שלבי הכולל מעבר מהיר והוצאת מרכז האשכול (שיטת ההסטופר) ואחר כך מעבר שני עד סוף אפריל לתיקון. דילול בתחילת פריחה והאבקה לא הביא להגדלת פרי. ב 2017 יבדקו דילול סופי חזק ומשקי שבועיים מפריחה וחודש מפריחה בנוסף יבדקו דילול מוקדם מאד ע"י חיתוך התפרחת בתוך המתחל.

**תחום:** שיפור ממשק גידול מגיהול  
**שם התכנית:** יישום שיטות ממשק חקלאות מדייקת להעלאת היבול וערכו במג'הול  
**מספר מוקד פנימי:** 82347  
**חוקר אחראי:** אבי סדובסקי מו"פ ערבה דרומית  
**התחלה:** 01/01/2016 **סיום:** 01/01/2019  
**שלב המו"פ:** מחקר חדש  
**קק"ל (שנתי)**

#### רקע תיאור הבעיה ומטרות המחקר

במהלך ניסויים בתחום יבול דילול וגודל פרי וניסויים בחקלאות מדייקת במגיהול הנערכים בערבה דרומית החל מ 2007 נמצא כי קיימת שונות גבוהה בין עצים שונים באותה חלקה בגובה היבול ואיכות הפרי. השונות יכולה להיות טבעית וקשורה לאיכות העץ, או יכולה לנבוע מהזנה, השקיה או סיבות אחרות. הפרש היבול בין העצים הפחות טובים לטובים יכול להגיע ל 40 ק"ג לעץ בשנה ללא הבדל במשקל פרי ממוצע. בסמך פותחה מערכת המורכבת ע"ג מערך גידול מכני המזוהה באופן אוטומטי את העץ ושוקלת את היבול בכל סבב גידול. מערכת זו מאפשרת לשקול את היבול של כל העצים בחלקה ולאחר עצים פחות טובים במטרה לשפרם. להערכותינו יישום שיטות עבודה של חקלאות מדייקת יאפשר להעלות את יבול הממוצע בעצי מגיהול בוגרים בערבה דרומית ב 20 עד 40 ק"ג לעץ ולהגיע ל 150 עד 200 ק"ג לעץ בשנה, בהתאם לאזור הגידול, ללא פגיעה בגודל הפרי ואיכותו וללא סירוגיות הנבה. תוספת יבול זאת צריכה להיות מלווה בממשק גידול משופר הכולל בעיקר תוספת מים ודשן בהתאם ליבול הצפוי.

#### מטרת המחקר

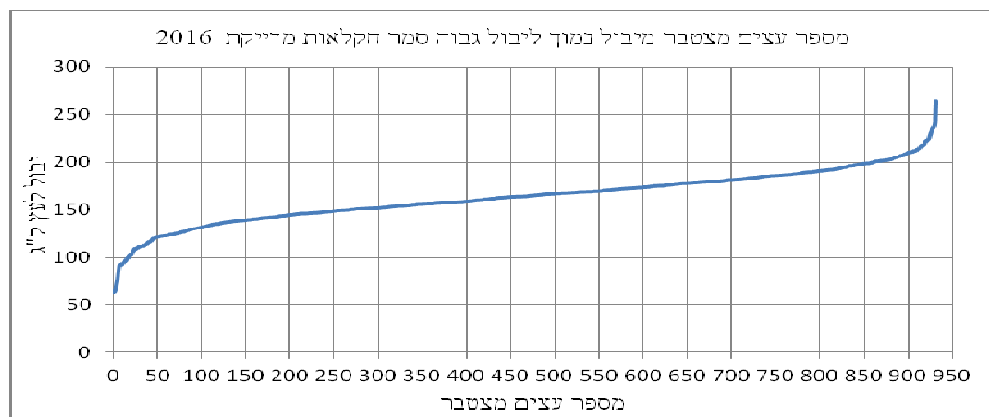
העלאת היבול ואיכות הפרי בעצי מגיהול עם יבול נמוך ופרי קטן רב שנתי בשיטות של חקלאות מדייקת.

#### מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע)

במהלך גידול 2016 נאספו נתונים מדויקים מ כ 80% מ 900 העצים בחלקה. מבוצע ניתוח של התוצאות בעצים בהם קיימים נתונים של שלוש עונות. יבחרו עשרת העצים הטובים ביותר ועשרת הגרועים ביותר. צוות המטע בשיתוף צוות המחקר יעבור ויבדוק את העצים הבעייתיים ויציע איך ניתן לשפר את היבול בעצים אלה. העצים הבעייתיים יטופלו בהתאם. ב 2017 תבחן השפעת ההמלצות על היבול ואיכותו בעצים הבעייתיים.

#### תוצאות

הגרף המצורף מתאר את מספר העצים המצטבר על פי יבול. היבול הממוצע של 931 עצים היה 164 ק"ג, 16 עצים עם יבול נמוך מ 100 ק"ג ו 70 עם יבול מעל 200 ק"ג, 465 עצים עם יבול מעל 160 ק"ג.



#### התקדמות המחקר שחלה ממועד כתיבת הדו"ח האחרון

בוצע גידול מכני ושקילה של העצים כמתואר בגרף.

#### מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר

נוסף ליבול יש לבצע בדיקת איכות במהלך הגידול. מתוכנן שילוב מערכת כזו במהלך 2017

**תחום:** הגנת הצומח בתמרים  
**שם התכנית:** הדברה ביולוגית של מזיקי תמר על ידי נמטודות אנטומופגוניות  
**מספר מוקד פנימי:** 82219  
**חוקר אחראי:** אבי סדובסקי - מו"פ ערבה דרומית בשיתוף עם מו"פ ערבה תיכונה וצפונית  
**התחלה:** 08/2014 **סיום:** 31/12/2017  
**שלב המו"פ:** מחקר נמשך  
**קק"ל (שנתי)**

#### **רקע תאור הבעיה מטרת המחקר**

יש מגמה הפחתה מתמדת ביישום תכשירי הדברה בחקלאות בעולם ובישראל מתוך דאגה לבריאות הצרכנים ולהפחתת הפגיעה בסביבה. לכן, מצאי התכשירים, להדברת חרקים התוקפים את עץ תמר, קטן מאוד ובממשק אורגני אין תכשירים. עש התמר הגדול, גורם לנזק רב במגיהול בערבה עקב כרסום והפלת ידות. ניסויי להדברתו הביאו לתוצאה חלקית לא מסחרית. למרות ההצלחה לזהות ולסנטז את פרומון המין של העש המופרש ע"י הזכר לא הצלחנו ליישם אותו לצורך ניטור או הדברה. קרנפית התמר, חיפושית הניזונה מכל חלקי עץ התמר חיים ומתים. גורמת לנזק מהיחלשות העץ ותמותת חוטרים לאחר הנטיעה. בתמר אין כיום תכשירים להדברתה. נמטודות אנטומופגוניות משמשות להדברת חרקים שונים וניתן למצוא יישומים מסחריים במטעים ובגידולי שטח פתוח. בישראל התקבלו לאחרונה תוצאות חיוביות בהדברת חזקונית הדקל האדומה ע"י הנמטודות. הנזק לו גורמים עש התמר הגדול וקרנפית התמר במטעים מסחריים וחוסר היכולת להדבירם באמצעים העומדים לרשות המגדלים מחייבים פיתוח שיטות חילופיות להדברתם במיוחד במטעים אורגניים.

#### **מטרת התכנית**

לבחון יעילות הדברת ביולוגית קרנפית התמר ועש התמר הגדול ע"י נמטודות אנטומופגוניות בערבה. הצלחת המיזם תאפשר הפחתת הנזק הנגרם והפחתה הכמות תכשירי ההדברה הכימיים המיושמים בתמר.

#### **מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע)**

##### **הדברת עש התמר הגדול:**

בחצבה בוצעו 2 טיפולים במהלך חורף 2015/2016 לאחר גמר ההצצה נספרו הידות והידות הנגועות. לא נמצא הבדל בין הטיפולים להיקש. מספר הידות הנגועות לעץ היה 4.

##### **הדברת קרנפית התמר:**

נאספו דרנים במטרה להגיע לגידול מעבדתי לניסויי הדברה אולם ללא הצלחה.

#### **תוצאות**

##### **עש התמר הגדול**

ב 2015 2016 לא נמצא בחצבה כל הבדל בין עצים בהם יוּשמו נמטודות במשך ששנתיים להיקש במספר ידות, מספר ידות פגועות מעש התמר הגדול, יכול וגודל פרי.

##### **קרנפית התמר**

לא נמצא כל קשר בין נוכחות דרנים ותמותת חוטרים חדשים. לא נמצאה השפעה ליישום בדורסן, נמטודות לנוכחות דרני קרנפית בחוטרים מאורגזים וחוטרים שנשתלו בהשוואה להיקש לא מטופל.

#### **מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר**

על מנת להמשיך במחקר זה יש לפתח מערכת לגידול מעבדתי מתמשך של שני המזיקים ולכן תכנית זו מסתיימת ב 2017. ב 2017 תבוצע ספירת ידות וידות נגועות ויישקל היבול בעצים בחצבה שטופלו ב 2015 ו 2016 לבדוק האם יש השפעה שאריתית.



**תחום:** שיפור ממשק גידול מג'הול  
**שם התכנית:** פיתוח שיטות לניטור עש התמר הקטן באמצעות פרומון המין  
**מספר מוקד פנימי:** 82324  
**חוקר אחראי:** אבי סדובסקי- מו"פ ערבה דרומית  
**התחלה:** 01/012016 **סיום:** 31/12/2018  
**שלב המו"פ:** מחקר נמשך  
**קק"ל (שנתי)**

#### רקע תאור הבעיה מטרת המחקר

עש התמר הקטן (*Batrachedra amydraula*) (*Batrachedridae*) הינו אחד משני מזיקי המפתח של פרי תמר לא בשל בערבה, בנוסף לאקרית הקורים של התמר. שני מזיקים אלה מחייבים יישום תכשירי הדברה למניעת נזק. זחלי העש ניזונים אך ורק מפרחים ופרות של תמר. בנגיעות קשה העש עלול לגרום לנשירת 90% מהיבול לאחר ביצוע הדילול. בערבה הדברת העש היא הדברה תגובתית ונעשית על סמך ניטור זחלי העש באשכולות. זיהוי מרכיבי פרומון המין של העש ופיתוח פרומון סינתטי רב-מרכיבי יעיל מאד בוצע בתחילת התכנית. פרומון זה יכול לשמש לצורך ניטור העש ובעתיד לצורך הדברה ע"י לכידה המונית, משוך וקטול ואולי בלבול.

#### מטרת התכנית

פיתוח מערכת לניטור והדברה של עש התמר הקטן ע"י שימוש בפרומון המין הסינתטי.

#### מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע)

בוצע ניטור זכרים בארבעה מטעים. בוצע ניטור זחלים אחת לשבוע עד סוף מאי כשהידות נקשרו.

#### תוצאות

ב 6 מטעים בערבה דרומית ו 5 מטעים בערבה תיכונה וצפונית מבוצעת הדברת העש בסיוע ניטור ע"י מלכודות פרומון. להערכת המגדלים השימוש במלכודות שיפר את יעילות ההדברה והפחית כמויות יישום התכשירים.

#### התקדמות המחקר שחלה ממועד כתיבת הדו"ח האחרון

בעקבות ההצלחה מגדלים נוספים בערבה ישתמשו ב 2017 במלכודות פרומון לניטור ושיפור עיתוי ההדברה של עש התמר הקטן להפחתת נזקיו. סבטלנה דוברינין משה"מ השותפה בתכנית עדכנה את פרוטוקול ההדברה של עש התמר הקטן הכולל ניטור ע"י מלכודות פרומון.

#### מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר

להרחיב את מעגל המשתמשים במלכודות פרומון ע"י פגישות אזוריות (מבוצע ע"י סבטלנה דוברינין) להפחתת יישום תכשירי הדברה.

להמשיך בבדיקת הקשר בין הדנימקה של לכידות זכרים הימצאות זחלים בפרי ועיתוי המתאים ביותר להדברה.

**תחום:** הפחתת שימוש בתמרים  
**שם התכנית:** הדברת עש התמר הקטן על ידי לכידה המונית במלכודות פרומון  
**מספר מוקד פנימי:** 82348  
**חוקר אחראי:** אבי סדובסקי – מו"פ ערבה דרומית  
**התחלה:** 01/01/2016 **סיום:** 01/01/2019  
**שלב המו"פ:** מחקר חדש  
**קק"ל (שנתי) + מועצות ייצור (שנתי)**

#### רקע תאור הבעיה

עש התמר הקטן (*Batrachedra amydraula* Meyrick) (Lepidoptera: Batrachedridae), מזיק אנדמי של פירות תמר (*Phoenix dactylifera*) לא בשלים. בנגיעות קשה עשוי העש לגרום לנשירת רוב היבול. הדברה מבוצעת ע"י יישום תכשירי הדברה כימיים אם כטיפול מונע ואם כטיפול תגובתי. בעבודות משותפות שנערכו ע"י המעבדה לפרומונים במינהל המחקר ומו"פ ערבה דרומית, זוהו כל מרכיבי פרומון המין של הנקבה ופותח פרומון מין מלאכותי רגיש ויעיל ובכך התאפשר פיתוח מערכת נוחה ויעילה לניטור תעופת זכרי העש לצורך עיתוי מדויק של יישום תכשירי ההדברה. מערכת זו נמצאת בשימוש המגדלים החל מ-2015. ב-2015 הוחל בבחינת האפשרות להשתמש במערכת זו ללכידה המונית של העש. התוצאות הראשונות מעודדות ומראות הפחתה בתעופת זכרים ונגיעות בזחלי העש בחלקות בהם נבחנה לכידה המונית לעומת חלקות היקש. ללכידה המונית בערבה, ויתכן שגם באזורים יתרונו רבים, ביניהם, הפחתה השימוש בכימיקלים הפוגעים באדם והסביבה, עידוד התפתחות אויבים טבעיים, השיטה איננה חשופה להתפתחות עמידות, מאפשרת ייצור מגיהול לא מטופל. מטרת העבודה: פיתוח מערכת להדברת עש התמר הקטן על ידי לכידה המונית במלכודות פרומון.

#### מטרת התכנית

פיתוח מערכת להדברת עש התמר הקטן על ידי לכידה המונית במלכודות פרומון המין.

#### מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע)

850 מלכודות פרומון ללכידה המונית נתלו בחמישה מטעים בשטח של כ-800 דונם תמרים החל מפברואר 2016. המלכודות מוחלפות אחת לחודש ומספר הלכידות בכל אחת מהם נספר. במקביל מבוצע ניטור באמצעות מלכודות ניטור בחמישה מטעים אחרים. ממרץ החל ניטור זחלים בחלקות לכידה המונית ובחלקות ניטור ללא לכידה המונית בסדר גודל דומה. פותחה שיטת עבודה והוכשרה עובדת לספירת זחלים אחת לשבוע בכל החלקות ולספירת לכידות במלכודות הניטור ולכידה המונית.

#### תוצאות

במטע אחד לא התגלתה נגיעות ולא בוצעה הדברה. במטע נוסף בוצעה הדברה רק בדקל נור. בשני מטעים נוספים דווח על הפחתה ביישום תכשירי הדברה. במטע עם נגיעות התחלתית גבוהה מאד לא דווח על שיפור. בחלקות ניטור בוצעה הדברה בהתאם לממצאי הניטור וניטור הזחלים אולם גם פה ברמה מופחתת ביחס לעבר. פותחו שיטות עבודה עם המטעים המשתתפים בתכנית.

#### התקדמות המחקר שחלה ממועד כתיבת הדו"ח האחרון

עיקר ההתקדמות היא בפיתוח שיטות העבודה הכוללות ייצור מלכודות, ייצור נדפיות פרומון, תליה והחלפת מלכודות, ספירת זחלים, ספירת לכידות, קשר עם המגדלים.

#### מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר

עדיין מוקדם להסיק מסקנות היות ושינוי משמעותי צפוי רק בעוד שנתיים. אנו ממשיכים בתכנית בהתאם לתכנון.

מס. מחקר: 82346

שם המחקר: השפעת מליחות מי ההשקיה על מרכיבי טעם ובריאות בחומר ריבוי של שום חופשי מוורוסים.

חוקר ראשי: ד"ר המוטל בורוכוב

חוקרים שותפים: דרול גילט, אהוד צאלים, ויקי חזן, יערה דנינו - מו"פ ערבה דרומית. ד"ר אלון בן-גל - מרכז מחקר גילת, מינהל המחקר החקלאי. פרופ' רינה קמנצקי, ד"ר דני אשל - מרכז וולקני, מינהל המחקר החקלאי.

סטטוס התכנית: נמשכת.

**רקע, תיאור הבעיה ומטרות המחקר:**

לשום הגינה ביקוש בעולם כולו כתבלין פופולארי, תוסף בריאותי וצמח מרפא. סקר עדכני של ה-FAO מצביע על עלייה של 107% ו-29% בייצור העולמי ובישראל, בהתאמה, בין השנים 2001 ל-2011. לאחרונה התבצע בערבה הדרומית פרויקט לניקוי שום מהזן "שני" מוורוסים בשיטת הריבוי המריסטמתי. השום החופשי מוורוסים מצטיין בבצלים ושנתות גדולים במיוחד, וההצלחה בגידולו בערבה הדרומית הובילה להתארגנות אזורית למיזם ייצור חומר ריבוי. ערכו הקולנירי והבריאותי של השום, ועמידותו בתנאי עקה, מוקנים לו על ידי המטבוליטים המשניים האורגנו-גופריתיים (כגון, אליצין) והפוליפנוליים להם מיוחס פוטנציאל בריאותי גבוה. הספרות המדעית מלמדת על רגישות תכולת פיטוכימיקלים אלה למליחות. ב-2014 מצאנו שבשני משטרי השקיה, משקית ו-IOD, תכולת האליצין והפוליפנולים בשנתות היו גבוהות יותר בהשקיה במליחות מים גבוהה (EC 6.0) בהשוואה למים מותפלים. ב-2015 מצאנו שהעלייה בתכולת האליצין בשום מושגת כבר בהשקיה במליחות של EC 2.5. מנגד, מליחות גבוהה גרמה לפחיתה ניכרת ביבול הכללי ובגודל הבצלים, וכן בתכולת האליצין בשום מצמחי הדור שני. מאחר ומקורות המים בערבה הדרומית מליחים חשוב לבחון את ההשפעה של רמות מליחות שונות בתחום שבין מים מותפלים ו-EC 6.0 על ריכוזי המטבוליטים המשניים הרלוונטיים בשנתות השום בכל שלבי שרשרת הייצור, ובמקביל, על היבול הכללי והתפלגות גודל הבצלים.

**מטרת המחקר:**

פיתוח הידע להגדרת המליחות האופטימלית של מי ההשקיה לייצור מסחרי של חומר ריבוי איכותי ועשיר במרכיבי טעם ובריאות של שום חופשי מוורוסים מהזן "שני" בתנאי הערבה הדרומית.

**מטרות המשנה:** לימוד השפעת המליחות על תכולת התרכובות האורגנו-גפרתיות והפנוליות בשנתות ב-1) מועד האסיף, 2) מהלך הייבוש והאחסון, ו-3) צאצאי חומר הריבוי.

**מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע):**

המתכונת הכללית של המחקר מקיפה את גידול חומר הריבוי של שום בשני ממשקי השקיה (משקית ועל פי דרישת הצמח) ברמות מליחות שונות במערכת מבוקרת וממוחשבת של ליזימטרים ובשדה, ומעקב אחר מדדי הגידול, ומדדי איכות באסיף, במהלך הייבוש והאחסון של חומר ריבוי ובצמחי הצאצאים של חומר הריבוי שיוצר במליחות השונות (המוצר הסופי). לפיכך, כל ניסוי מתפרש על תקופה של שתי עונות גידול. בשנת המחקר 2016 ניבחנו 1) שום מגידול בערוגות ובליזימטרי שדה ב-3 רמות מליחות: 1.5, 3 ו-4.5 דצ"ס/מ', ו-2) צמחי הצאצאים מחומר ריבוי שיוצר ב-2015 ב-6 רמות מליחות, 0.9, 1.6, 2.5, 3.5, 4.5 ו-5.5 דצ"ס/מ', שגדלו במי קו (3 דצ"ס/מ'). נבדק יבול השום, ואליצין בשנתות באסיף, במהלך הייבוש ובאחסון. אנליזת אליצין התבצעה בשיטות שיישמו במו"פ.

**תוצאות:**

1) השפעת מליחות על צמחי הדור הראשון - מליחות מי ההשקיה לא השפיעה על מס' העלים. הצמחים היו מעט נמוכים יותר והתייבשותם החלה מוקדם יותר במליחות הגבוהה. תכולת החנקן והאשלגן בעלים פחתה עם העלייה במליחות בעוד זו של נתון וסידן עלתה. היבול במליחות הגבוהה היה נמוך יותר והבצלים קטנים יותר. ריכוז האליצין הגבוה ביותר התקבל בשנתות מהשקיה במליחות של 3 דצ"ס/מ'.

2) השפעת המליחות בעת גידול חומר ריבוי על צמחי הצאצאים - יבול הבצלים הגבוה ביותר התקבל מחומר ריבוי שגדל במליחות של 2.5 ו-3.5 דצ"ס/מ'. ריכוז האליצין הגבוה ביותר התקבל בשנתות הצמחים שהתפתחו מחומר ריבוי שהושק במליחות של 1.6 ו-2.5 דצ"ס/מ'.

**מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר או שינוי במחקר:**

תוצאות הניסויים הצביעו על קשר בין מליחות מי ההשקיה בה התפתח חומר הריבוי לבין יבול והתפלגות גודל הבצלים בצאצאים ותכולת האליצין בשנתות. חשוב יהיה לברר את ה"ביצועים" החקלאיים של חומר הריבוי המתקבל בתנאי הערבה הדרומית בגידול בתנאי מליחות שונים על מנת לבסס את התאמת חומר הריבוי מהערבה למגדלים באזורים אחרים עם איכויות מים שונות.

במליחות גבוהה נצפתה הקדמה בהתייבשות העלווה. יתכן ולמליחות השפעה גם על קצב גידול הבצל ומועד הגעתו לגודל ותכולת החומר היבש הסופיים. חשוב לבחון נושא זה מאחר והקדמה במוכנות הבצל לאיסוף משמעותה קיצור עונת הגידול, ולכך השלכות כלכליות חשובות הן בהקדמת מועד השיווק והן בחסכון במים ודשן.

תחום המחקר: **קידום ענף גידול ירקות בערבה הדרומית**

שם המחקר: **מבחן זנים בצל בכיר מאד**

קוד מוקד פנימי: 82161

חוקר ראשי: דרול גילט

חוקרים שותפים: אלי מרגלית – אגף ירקות - שה"מ, נתן מינקובסקי – מו"פ ערבה דרומית

סטטוס תוכנית: נמשכת

מועד התחלה וסיום המחקר: 2015-2016

#### **רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר:**

בערבה הדרומית מגדלים בצל המשווק לשוק המקומי מתחילת ינואר ועד אמצע אפריל. היקף השטח כ-1400 דונם, כאשר 70% מן השטח נשתל מבצלצלים וכ-30% מזריעה ישירה. בגידול בצל יבש מזריעה ישירה ישנם מספר יתרונות לעומת הגידול מבצלצלים והם: א. חסכון משמעותי בעלות החומר גלם לדונם המביא להוזלה משמעותית של כאלף ₪ לדונם. ב. גידול מזריעה ישירה יוצר בצל רגולרי יותר, המתאפיין באיכות גבוהה יותר מזו של בצל מבצלצל. ג. בצל מזריעה ישירה מתאים יותר לאסיף ממוכן. תכונה זו מאפשרת חסכון נוסף בעלויות האסיף לדונם. על כן, החלפת חלק מגידול הבצלצלים באמצעות מעבר לזריעה ישירה תשפר את רווחיות הגידול. מטרת הניסוי היא א. לבחון זני מכלוא שונים של בצל לפי פרמטרים של יבול, התפלגות לגודל ואחוזי הפרגה והתפצלות. ב. לאמת מידע שנצבר תוך מגמה למצוא זנים חלופיים לזן הקיים - עדה.

#### **מהלך המחקר ושיטות העבודה:**

המבחן נערך במו"פ ערבה דרומית. הקרקע עברה חיטוי סולרי במשך חודש יולי למשך חמישה שבועות. רוחב הערוגות 1.8 מ'. קרקע חולית. הזריעה התבצע בשני מועדים, ב-1.9.15 וב-20.9.15 באמצעות מזרעה פלנט; 6 שורות זריעה לערוגה בעומד מתוכנן של 75 צמחים למ"ר. המבחן נערך בשיטה של בלוקים באקראי, כל חזרה כ-7 מטר אורך וארבע חזרות לכל זן. הבצללים נאספו מכל מועד בנפרד (4.3.16 ו-23.3.16), ומוינו, נספרו, ונשקלו. הזנים שהשתתפו בניסוי הם עדה, וולקנה, דולציאנה, ר"מ 70054, ובראוני. הזן עדה שימש כזן ביקורת בהיותו הזן המסחרי המוביל הגדל באזור הערבה הדרומית.

#### **תוצאות:**

1. **יבול כללי**  
במועד הראשון הזן וולקנה הניב במובהק את היבול הכללי הגבוה ביותר. אמנם מבחינה סטטיסטית, לא נמצא הבדל מובהק בינו לזנים עדה, דולציאנה, 70075. הזן בראוני בלט עם היבול הכללי הנמוך ביותר. במועד השני הזנים וולקנה ור"מ 70054 הניבו את היבול הכללי הגבוה ביותר, ובראוני שוב את הנמוך ביותר.
2. **הפרגה**  
בשני המועדים נצפתה שונות גדולה באחוזי הפרגה בזנים. בשני המועדים הזן דולציאנה הפריג באחוזים גבוהים (28.8% ו-60.2% בהתאמה). במועד הראשון הזנים וולקנה, עדה, ר"מ 70054, ו-בראוני התאפיינו עם רמת הפרגה נמוכה של 1-5%. במועד השני הזנים האלו התאפיינו עם רמת הפרגה של 22-32%.
3. **התפצלות**  
בשני המועדים כל הזנים התאפיינו באחוזי התפצלות נמוכים 0-9%. הזנים וולקנה ור"מ 70054 בלטו במיוחד ברמת התפצלות נמוכה מאד.
4. **התפלגות לגודל**  
בשני המועדים נצפתה מובהקות סטטיסטית בכל הגדלים. הזנים וולקנה ור"מ 70054 הצטיינו ביבול הגבוה ביותר בגודל הרצוי של 51-80 מ"מ קוטר, ובראוני בנמוך ביותר. כל הזנים למעט בראוני הצטיינו בשני המועדים ביבול גבוה בגודל בצל מעל 80 מ"מ קוטר כאשר הזן וולקנה הוביל מעל כולם. הזן בראוני הצטיין ביבול בצל בקוטר מתחת ל-40 מ"מ ו 41-50 מ"מ.

#### **מסקנות והמלצות להמשך המחקר**

**תוצאות הניסוי מאשרות שוב שהזן וולקנה מתאים לזריעה מוקדמת בערבה הדרומית ורצוי לבחון אותו ברמה מסחרית. הזן בראוני נמצא כלא מתאים לגידול בערבה הדרומית. מומלץ לבחון שנה נוספת את הזן דולציאנה, וזאת למרות שיצר בצל עם צוואר עבה שמנע צניחה טובה של העלווה, והתאפיין באחוזי הפרגה גבוהים. . הזן ר"מ 70054 הוכיח שוב שהינו מתאים לזריעה מוקדמת בערבה הדרומית, אבל חב' הרע החליטה לא להמשיך בפיתוח זן זה.**

תחום המחקר: **קידום ענף גידול ירקות בערבה הדרומית**  
שם המחקר: **מבחן זנים בצלצל**  
קוד מוקד פנימי: 82162  
חוקר ראשי: דרול גילט  
חוקרים שותפים: אלי מרגלית – אגף ירקות - שה"מ, נתן מינקובסקי – מו"פ ערבה דרומית  
סטטוס תוכנית: נמשכת  
מועד התחלה וסיום המחקר: 2016-2017

**רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר:**

עיקר גידול בצל בערבה הדרומית הוא משתילת בצלצל. משך שנים הזן בית אלפא שימש כזן המוביל בערבה וברוב אזורי הגידול בארץ. בשנים האחרונות חדרו לשימוש זני מכלוא מתוצרת הארץ ומחברות מחו"ל. זני מכלוא אלו יוצרים יכול רב ובצל איכותי יותר מהזן בית אלפא. על כן, יש בהם יכולת להחליף את הזן בית אלפא, תוך כדי שיפור ברווחיות הגידול.

מטרת הניסוי היתה א. לבחון זני מכלוא שונים של בצל לפי פרמטרים של יכול, התפלגות לגודל ואחוזי הפרגה והתפצלות. ב. לאמת מידע שנצבר תוך מגמה למצוא זנים חלופיים לזן הקיים, בית אלפא.

**מהלך המחקר ושיטת העבודה:**

המבחן נערך במו"פ ערבה דרומית. הקרקע עברה חיטוי סולרי בפוליאתיילן שקוף במהלך חודש יולי 2016 למשך כ-5 שבועות. שתילת הבצלצל התבצע בשני מועדים, ב-4.9.16 וב-17.9.16. הזנים נשתלו בשיטת הבלוקים באקראי – ארבע חזרות לכל זן, אורך חזרה 10 מטר. בכל ערוגה נזרעו 6 שורות, ובעומד של 10-11 בצלצלים למטר שורה. גודל הבצלצל שנשתל היה 24 - 20 מ"מ. האסיף יתבצע לכל מועד בנפרד במהלך ינואר ופברואר 2017. הבצלים שיאספו מכל מועד בנפרד ימוינו, יספרו, וישקלו. הזנים המשתתפים בניסוי הם בית אלפא, וולקנה, דולציאנה, גובי, ומטה הארי. הזן בית אלפא שימש כזן ביקורת.

**תוצאות ביניים:**

אגרוטכניקת הגידול היתה כמקובל באזור. הזנים נזרעו במועדם, והתפתחות הצמחים היתה תקינה. האסיף של מועד הראשון מתוכנן להתבצע במהלך ינואר 2017, ושל המועד השני בפברואר 2017.  
**מסקנות והמלצות להמשך המחקר:** תינתנה לאחר ניתוח התוצאות במרץ 2017.

מספר מחקר: 645-0152-14

שם המחקר: התמודדות עם פוזריום פתוגני חדש בערבה הדרומית, מחולל ריקבון בבצל, שום ותירס

מוקד פנימי: 82249

חוקר ראשי: דרול גילט - מו"פ ערבה דרומית

חוקרים שותפים: פרופ' אברהם גמליאל, גיא לבנון, נועה שמיר, מרינה בניחס – מנהל המחקר החקלאי סבטלנה דוברינין – אגף הגנת הצומח, שה"מ

**רקע, תאור הבעיה, ומטרות המחקר:**

בשנים האחרונות אובחנה מחלה חדשה בבצל לבן שגדל בערבה הדרומית הנגרמת על ידי פוזריום ומאופיינת בתסמינים של ריקבון יבש על הגלדים החיצוניים ועליהם מסת נבגים בצבע ורוד סלמון בולט. גורם המחלה בודד והושלם מבחן קוך להוכחת אחריותו לגרימת הריקבון ותסמיני המחלה. גורם המחלה הוגדר כ-*Fusarium proliferatum*. זהו פתוגן חדש בבצל שדווח עד היום רק במערב ארצות הברית ובסרביה. כיום הנזק הישיר מגורם המחלה הוא חוסר היכולת לשווק בצל לבן, שכן תסמיני המחלה פוסלים אותו לשווק. הפטרייה *Fusarium proliferatum* מוכרת כפתוגן על גידולים כגון תירס והיא מפרישה מגוון מיקוטוקסינים כגון Fusaproliferin, Moniliformin, Fumonisin B1. על כן לנגיעות הפטרייה בירקות עלולות להיות השלכות של בטיחות מזון ובריאות הצרכן מעבר להתמודדות עם הפתוגנים. תחום הפונדקאים הנתקפים על ידי *Fusarium proliferatum* כולל, על פי הידוע, גם שום. מאז הופעת המחלה, נבחנים מדגמים של בצלצולים מדי שנה משדות בעמקים הצפוניים שנועדים לגידול בערבה הדרומית. הפטרייה *Fusarium proliferatum* בודדה בשכיחות גבוהה ממרבית הבצלצולים, עדות לכך שהפטרייה נפוצה בקרקעות בצפון הארץ והפוטנציאל לאילוח הקרקעות בארץ הוא עצום שכן העמקים הצפוניים מהווים את המקור לבצלצולים כחומר ריבוי. במבחני אילוח במעבדה מצאנו כי כל זני הבצל נתקפים על ידי הפטרייה והתסמינים דומים. ההבדל בשדה נובע מצבע הקליפה של הבצל הזהוב אשר מקשה על זיהוי הפטרייה. ממצאי בדיקות קרקע הנערכים מדי שנה מאז גילוי המחלה בערבה הדרומית, מצביעים על עליה מטרידה בהימצאות הפטרייה *Fusarium proliferatum*, ומאשרים את החשש לאילוח אפשרי של הקרקעות. בנוסף לכך, החקלאים בערבה הדרומית הקימו ענף לגידול שום לריבוי חופשי מוירוסים. התוצר מסופק למגדלי השום ברחבי הארץ לצרכי זריעה. אילוח אפשרי של הקרקעות בהחלט מסכן את עתיד ענף הזה.

מטרת המחקר היא לצמצם את הפצת גורם המחלה ולהדבירה. המטרות הספציפיות של המחקר שנגזרות מהמטרה הכללית הן: (1) אפיון התפוצה של מחולל המחלה בארץ. איתור מקורות הנגיעות במקורות גידול בצל לבצלצולים ברחבי הארץ; (2) לימוד הביולוגיה, האטיולוגיה וטווח הפונדקאים של הגורמים. (3) אימוץ ממשק הדברה מתאים להתמודדות עם הפטרייה במקורותיה השונים כולל טיפול קרקע טרם הגידול וחיטוי חומר הריבוי (בצלצולים, שנתות, שתילים) להבטחת חומר ריבוי חופשי מהפתוגן.

ממשק ההדברה שנבחן כלל את המרכיבים הבאים: (1) טיפולי הדברה בחומר הריבוי (בעיקר בצלצולים ושנתות) – טיפולים כימיים או חימום ושילובים שלם לקטילת הפתוגן בפקעות לפני השתילה; (2) חיטוי קרקע טרם הגידול על מנת להקטין את פוטנציאל האינקולום בקרקע לפני הגידול; (3) טיפולים במהלך הגידול על מנת להשלים את הדברת הפגע והפחתת הנזק ובמקביל הגברת בריאות הצמחים ועמידותם למחלה.

מרכיב חשוב בממשק ההדברה הוא התחלת הפעולות בחלקות בהם מגדלים את חומר הריבוי בצלצולים (בדרך כלל באזור אחר בארץ בגלל מגבלות אקלים). על כן, טיפולי ההדברה יכללו גם טיפולי חיטוי וטיפול בזרעים על מנת להבטיח יצור חומר ריבוי (בצלצולים) חופשי מהפתוגן.

**מהלך המחקר ושיטת העבודה:****אביב-סתיו 2016**

המחקר התרכז בלימוד האטיולוגיה וביולוגיה של גורם המחלה תוך מגמה להבין את: א. אופן הפיזור, מרחקי הפיזור, וההישרדות של הנבגי הפטרייה בקרקע ב. ההשפעה המשולבת של חיטוי קרקע בפס רחב או צר וחשיפה לעקה של הרביציד על התפתחות צמחי בצל לבן, שתילי גוש של בצל לבן, בצל זהוב, ותירס ועל התבטאות המחלה ורמת המיקוטוקסינים בשדה מאולח שהפוטנציאל בקרקע רב. הניסויים התקיימו בשלוש חלקות בחוות הניסיונות של מו"פ ערבה דרומית.

**א. בחינה של ההשפעה של העדר חיטוי קרקע וחיטוי קרקע בפס רחב על התפתחות של צמחים של תפ"א, ועל התבטאות המחלה בשדה מאולח שהפוטנציאל בקרקע רב.**

**ב. תפ"א** הינו חלק מסל הגידולים בערבה הדרומית במשך שנים. יש עדויות שגידול זה גם נתקף ע"י הפטרייה *Fusarium proliferatum*. תפ"א מין 'Jelly' נזרע בחלקה מאולחת ב-17.11.16. נזרעו בחלקה שש ערוגות ע"י כאשר שלוש מהם ללא חיטוי קרקע סולרי, ושלוש שחוטאו לפני הגידול בחיטוי קרקע סולרי בפס רחב במשך חמש שבועות לפני מועד הזריעה. בעת הזריעה כל ערוגה חולקה לשתי גדודיות באורך של 45 מטר. בכל גדודית נזרע שורה אחת של פקעות תפ"א בעומד של 5.5 פקעות למטר שורה. כל ערוגה חולק לארבע מקטעים בהם יוצבו סטנדים ללכידת נבגים. במהלך הגידול יערך מעקב אחר התפתחות המחלה בצמחים ובפקעות ולכידת הנבגים. לכידת הנבגים תעשה על פני ציר של 24 שעות. תפ"א יאסף במרץ 2017 ותבוצע הערכה ויזואלית לנגיעות בפטרייה. כמוכך, יבוצע ניתוח ליבול והתפלגות לגודל בפקעות שתאספנה. הפקעות תועברנה למעבדה בו תתבצע בידוד למחלה והערכה אמיתית לרמת הנגיעות.

ג. **בחינה של ההשפעה משולבת של חיטוי קרקע סולרי עם חשיפה לעקה הנגרמת ע"י הגמעה בגלייפוסט במינונים גבוה על התפתחות צמחים של בצל לבן, ותירס סתיו ואביב ועל התבטאות המחלה בשדה מאולח שהפוטנציאל בקרקע רב.** מניסויים קודמים ומשדות מסחריים ראינו שעקה שנגרמת עקב ריסוס בהרביציד (גלייפוסט) תרמה להתעצמות מחולל המחלה ולהתבטאות של תסמינים בגלדים של בצל זהוב. תיעוד בספרות מלמד כי לתכשיר ראונדאפ פעילות גם דרך הקרקע. פעילות זו כוללת גם שינוי המאזן המיקרוביאלי בקרקע אשר פוגע במגוון האנטגוניסטים של פוזריום ועל כן עלול לעודד את התפתחות הפתוגן. תוצאות הניסויים בשנת 2015 אשרו זאת, ובמסגרת לימוד הביולוגיה ואטיולוגיה של מחולל המחלה, הוחלט להמשיך לבחון יותר לעומק את ההשפעה של עקות שונות על התבטאות המחלה בגידולים רגישים, ובפרט עקה שנגרמה מריסוס או הגמעה של ההרביציד, גלייפוסט (ראונדאפ).

#### **חלקה ב':**

**בצל לבן :** חלקה בה שש ערוגות באורך 48 מ' שמחציתה עברה חיטוי קרקע סולרי במשך 5 שבועות טרם הגידול. בצל לבן מזן מילקי ווי נזרע ב- 4.9.16. בכל ערוגה נזרעו 6 שורות, ובעומד של 11 בצלצלים למטר שורה. בניסוי 4 טיפולים, 6 חזרות לכל טיפול. הטיפולים היו א. סולרי + גול במינון 0.2 סמ"ק/מ"ר כהרביציד קדם הצצה ללא הגמעה עם גלייפוסט במהלך הגידול; ב. סולרי + גול + שתי הגמעות עם גלייפוסט בריכוז 150 ח"מ; ג. ללא חיטוי סולרי, גול, וגלייפוסט; ד. ללא סולרי וגול עם שתי הגמעות עם גלייפוסט בריכוז 150 ח"מ. **תירס :** באביב 2016, נזרעו הזנים אוברלנד ו-Shinerock, כל אחד על פני שלוש ערוגות באורך 48 מ'. התירס טופל במהלך הגידול פעם אחת בהגמעה עם גלייפוסט בארבעה מינונים שונים (0, 50, 100, ו-150 סמ"ק/ד' בהתאמה), לכל מינון ארבע חזרות. בסתיו 2016 נזרע הזן אוברלנד על פני שש ערוגות באורך 48 מ' שמחציתה עברה חיטוי קרקע סולרי במשך 5 שבועות טרם הגידול. בניסוי 4 טיפולים, 6 חזרות לכל טיפול. הטיפולים היו א. סולרי + הגמעת אטרזין במינון 0.125 סמ"ק/מ"ר כהרביציד קדם הצצה ללא הגמעה עם גלייפוסט במהלך הגידול; ב. סולרי + אטרזין + שתי הגמעות עם גלייפוסט בריכוז 150 ח"מ; ג. ללא חיטוי סולרי, אטרזין, וגלייפוסט; ד. ללא סולרי אטרזין עם שתי הגמעות עם גלייפוסט בריכוז 150 ח"מ.

ד. **בחינה של ההשפעה של טיפול בפונג'צידיים בגידול תירס על התבטאות המחלה בשדה מאולח שהפוטנציאל בקרקע רב:**

תירס מזן אוברלנד נזרע בתחילת פברואר 2016 כגידול עוקב באותן הערוגות בהם נזרע תירס בסתיו 2015. התירס נזרע בשורה אחת לערוגה, אורך הערוגות שוב 48 מ'. במהלך הגידול ומיד לאחר יצירת התפרחת הזכרית בוצעו טיפולים שמטרתם למנוע את אפשרות חדירת פוזריום לקלחים דרך המשי. הטיפולים כללו טיפול מכני של חיתוך המשי. טיפול זה בוצע פעמיים במרווח של שבוע בין טיפול לטיפול. בנוסף בוצעו ריסוסים על המשי בתכשירים מיראז', טופז. כל טיפול בוצע בחמש חזרות, כל חזרה מכיל שתי שורות זריעה צמודות ובאורך 12 מ'. התירס נאסף ב-9.5.16. תירס מזן אוברלנד נזרע בסתיו 2016 בשתי חלקות בנות חמש ערוגות באורך 45 מ' ו-48 מ' בהתאמה. במהלך הגידול בוצעו ריסוסים שמטרתם למנוע את אפשרות חדירת פוזריום לקלחים דרך המשי. הריסוסים בוצעו פעמיים במרווח של שבוע בין טיפול לטיפול. בניסוי היו חמישה טיפולים: ביקורת, מיראז' 0.1%, מיראז' 0.3%, טופז 0.2%, טופז 0.6%. כל טיפול בוצע בחמש חזרות, כל חזרה מכיל שתי שורות זריעה צמודות ובאורך 9 ו-9.6 מ' בהתאמה. התירס נאסף ב-5.1.17.

#### **תוצאות:**

בצל הלבן ייאסף וייבדק לרמת נגיעות רק לקראת סוף ינואר 2017. התירס נאסף והצמחים שנדגמו והקלחים נמצאים בבדיקה כעת לגילוי רמת איכלוס הפטריה בקלחים והצמחים, והשפעה של גלייפוסט והפונג'צידיים על הנגיעות. **מסקנות והמלצות להמשך המחקר:** תיתנה לאחר גמר הבדיקות באפריל 2017.

תחום המחקר: **קידום ענף גידול ירקות בערבה הדרומית**  
 שם המחקר: **התמודדות עם פתוגן חדש בערבה הדרומית, מחולל נבילה ורקבון בבצל**  
 קוד מוקד פנימי: 82458  
 חוקרים שותפים: דרול ג'ילט - מו"פ ערבה דרומית  
 מרינה בניחס - המעבדה ליישום שיטות הדברה, המכון להדסה חקלאית, מנהל המחקר החקלאי  
 סבטלנה דוברינין - אגף ענפי שירות- הגנת הצומח, שה"מ, משרד החקלאות  
 סטטוס תוכנית: חדשה  
 מועד התחלה וסיום המחקר: 2016-2017

#### רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר:

בשנים האחרונות אובחנה בעיקר בבצל אדום שגדל בערבה מחלה חדשה שנגרמת על ידי חיידק ומאופיינת בתסמינים של התייבשות העלים ונבילה לאחר זריעה, הגלדים הפנימיים נהיים מימיים וכהים, ועוגת הבצל נרקב. גורם המחלה בודד, אך טרם הושלם מבחן קוד להוכחת אחריותו לגרימת הריקבון ותסמיני המחלה. גורם המחלה שהתגלה הינו חיידק מסוג *Pantoea*.

חיידקי *Pantoea* מוגדרים כחיידק גרם שלילי המשתייכים למשפחת ה-Enterobacteriaceae, ומוכרים מסוג זה היום כמונה מינים ושני תתי-מין. חיידקים מסוג *Pantoea* מופיעים בספרות כפתוגן המחולל מחלות לא רק בצמחים אלא גם בבני אדם. לפי דיווחים וממצאים בעולם, החיידק מועבר ע"י תריפס הטבק ובאמצעות זרעים. כמוכן, דווח על האפשרות שעשבים ושאריות צמחים אחרים כגון כותנה ומלון משמשים כמקור לאילוח. כיום הנזק הישיר מגורם המחלה הוא תמותה של צמחים בחלקות שנזרעו וחסור היכולת לשווק חלק מהתוצרת עקב רקבונות. תחום הפונדקאים שנתקפים על ידי *Pantoea sp.* כולל, על פי הידוע, בצל, אננס, תירס, אורז, עצי אקליפטוס, ועשב סודני.

מטרות המחקר הן זיהוי מחולל ריקבון לב הבצל בגידול בצל ושום, ולימוד הביולוגיה והאפידמיולוגיה של מחולל המחלה לצורך פיתוח אמצעים תכליתיים להתמודדות. המטרות הספציפיות הן: א. פיתוח אמצעים לזיהוי ואבחון מהירים של מחולל המחלה בזרעים ובצלצלים לצורך הבטחת שימוש בזרעים חופשיים ממחולל המחלה, או לטיפול יעיל בהבטחת ניקיונם; ב. לימוד הביולוגיה והאפידמיולוגיה של מחולל המחלה בשדה וכן בבצל במהלך האחסון והתנאים המשפיעים (טמפרטורה, עונות זריעה), כדי להתאים את הגידול המיטבי ולהקטין את ממדי הנזק; ג. גיבוש אמצעים להתמודדות שכוללים טיפול בזרעים, ובצלצלים ויישום אמצעי הדברה בקרקע לפני הזריעה, וכן טיפול בצמחים במהלך הגידול.

בשלב הראשון נבצע סקר למידת תפוצת המחלה בשדות בצל בארץ. במקביל לזיהוי המחלה נבדוק כמותית את רמת הפגע בקרקע בשיטות מיקרוביאליות, ובנוסף נבצע זיהוי גם בשיטות מולקולריות. קביעת תחום הגידולים הרגישים לפתוגן יעשה באילוח מבוקר במעבדה וגם על ידי שתילת פונדקאים פוטנציאליים בחלקות נגועות. הצמחים שייבחנו יהיו בעיקר זני בצל, שום, ותירס. ממשק ההדברה שנבחן יכלול את המרכיבים הבאים: (1) טיפולי הדברה בחומר הריבוי (בצלצולים) – טיפולים כימיים או חימום ושילובים שלהם לקטילת הפתוגן בבצלצל לפני השתילה; (2) בחינה השפעה של קירור הבצלצל (פרקטיקה מקובלת בערבה) טרם זריעתו על הופעת המחלה; (3) חיטוי קרקע טרם הגידול על מנת להקטין את פוטנציאל האינקולום בקרקע לפני הגידול; (4) טיפולים במהלך הגידול על מנת להשלים את הדברת הפגע והפחתת הנזק ובמקביל הגברת בריאות הצמחים ועמידותם למחלה.

מרכיב חשוב בממשק ההדברה הוא התחלת הפעולות בחלקות בהם מגדלים את חומר הריבוי בצלצולים. על כן, טיפולי ההדברה יכללו גם טיפולי חיטוי וטיפול בזרעים על מנת להבטיח יצור חומר ריבוי (בצלצולים) חופשי מהפתוגן.

#### מהלך המחקר ושיטת העבודה:

בצלצל אדום מזן מטה הארי נזרע בשלוש חלקות בחוות הניסיונות של מו"פ ערבה דרומית ב-15.9.16. טרם הזריעה, הבצלצלים נבדקו במעבדה ונקבע שיעור הנגיעות במחולל המחלה. בניסוי כלל טיפולים בהם שולבו חיטוי קרקע סולרי ואחסון של הבצלצל בקירור של  $12^{\circ}\text{C}$ , 60% ו-85% לחות למשך 12 ימים טרם זריעתו. קירור בצלצל טרם זריעתו הוא נדבך חשוב בפרוטוקול הגידול אצל חלק ממגדלי בצל בערבה. לכן, הכרחי לבחון באם נוהג זה בשילוב עם חיטוי הקרקע מגביר את הימצאות החיידק בשדה והופעת התסמינים.

הניסוי נערך בשיטה של בלקים באקראי, אורך חזרה ששה מטר, ארבע חזרות לכל טיפול. מטרת הניסוי השנה היתה לבחון: א. השפעת שתי רמות של תנאי האחסון של הבצלצל על הופעת המחלה עם ובלי השהייה לפני הזריעה; ב. מידת ההשפעה משולבת של חיטוי קרקע, קירור בתנאים מקובלים ( $12^{\circ}\text{C}$ , RH 60%) וריסוסים של נחושת (קוציד 0.6% בריכוז) בשתי תדירויות על התבטאות המחלה בבצל.

במהלך הניסוי נערך מעקב השוואתי בין הטיפולים אחר התפתחות הצמחים ורמת הנגיעות במחולל המחלה.

**תוצאות בניים:** אגרוטכניקת הגידול היתה כמקובל באזור. הטיפולים נזרעו במועדם, והתפתחות הצמחים היתה תקינה. האסיף מתוכנן לאמצע פברואר 2017.

**מסקנות והמלצות להמשך המחקר:** תינתנה לאחר ניתוח התוצאות באפריל 2017.



תחום המחקר: **קידום גידול ירקות בערבה הדרומית**  
שם המחקר: **הרחבת סל המוצרים בענף השושניים**

מספר מחקר: 870-6457-15

מוקד פנימי: 82459

חוקר ראשי: אלי מרגלית – ממ"ר שושניים, אגף ירקות, שה"מ  
חוקרים שותפים: דרול גיילט – מו"פ ערבה דרומית

#### **רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר:**

ענף השושניים בארץ מספק לשוק מוצרים מוכרים מזה שנים רבות. סל המוצרים הקיים היום בענף השושניים מורכב מ: א. בצל יבש בעיקר בעל צבע קליפה צהבהב-חום, מעט בצל סגול ומעט מאד בצל לבן ב. בצל פנינה ובצלולית (shallots) ג. שום המשווק כירוק, לח, ויבש ד. כרישה המשווקת בהיקף בינוני כמוצר בעל צוואר לבן ה. בצל ירוק (כמוצר בעל צוואר בצבע לבן בלבד).

בענף הירקות בכלל מסתמנת ירידה קטנה בהיקף שיווק המוצרים השונים למרות העליה בגודל האוכלוסייה. **המחקר הזה נועד להרחיב את סל המוצרים שאותו מספקים החקלאים על ידי אימוץ טיפוסים חדשים של בצלים הגדלים ומשווקים במספר מדינות באירופה.** הזנים שיבחנו עשויים להתאים לשוקי היצוא ולשוק בארץ אשר מגלה פתיחות לגבי מוצרים חדשים. **המוצרים שיבחנו גדלים, משווקים ומוכרים בחלק ממדינות אירופה ולכן אם ימצאו מתאימים לגידול בישראל עשויים להצטרף לסל מוצרי היצוא.**

#### **מהלך המחקר ושיטות עבודה:**

המחקר מתבצע בחוות הניסיונות של מו"פ ערבה דרומית במשך שנתיים. במהלך המחקר נבחו: א. זני בצל ירוק עם צבע צוואר סגול אז השייכים צוואר סגול עז השייכים למינים *Allium Cepa* ו *Allium Fistulosum*; ב. בצל ירוק המכונה *Calcot* המתאפיין בצוואר עבה ולבן המקובל בספרד באזור קטלוניה; ג. בצל ירוק אדום מזנים המכונים *Rosso Di Tropea* הגדלים בחבל קלבריה בדרום איטליה ומקובלים מאד בשוק האיטלקי; ד. זני בצל ירוק עם ראש בצל עגול וקטן המכונים *Cipollini*.

בשנת המחקר הנוכחית מתבצעים שני מועדי שתילה בשטח פתוח, ב-18.11.16 וב-1.2.17. הקרקע עברה חיטוי סולרי כמקובל ביולי למשך חמישה שבועות. רוחב הערוגות 1.8 מ' מפסק בין גלגלי הטרקטור. קרקע חולית. ב-18.11.16 נשתל מועד ראשון. שתילי הגוש נשתלו בשש שורות לערוגה, בעומד של חמישה גושים (בכל גוש 3 צמחים) למטר שורה (כ-90 צמחים למטר ערוגה רץ). נשתלו שתי חזרות, כל חזרה כ-5 מטר אורך לכל זן. ההשקיה בטפטוף, 3 שלוחות לערוגה. הטיפולים האגרוטכניים כמקובל באזור מבחינת רמות השקיה, דישון וטיפולי הגנת הצומח. האסיף מתוכנן במהלך מרץ – מאי 2017. הבצלים יאספו מכל מועד בנפרד, ימוינו, יספרו, וישקלו. תבוצע

הערכת איכות לכל זן. הזנים יוצגו למגדלים ולמשווקים בשוק המקומי והיצוא לקבלת משווא ראשוני. בהתאם לתוצאות, הזנים הנבחרים יזרעו בשנה השנייה באותה מתכונת או עם שינויים נדרשים, לאימות התוצאות. הזנים שמשותפים בניסוי במועד הראשון הם: *ISI 31167*, *Sterling*, *Atalya*, *Stratus*, *Sierra Blanca* ו *Bigger* (*Rocio*). במועד השני ב-1.2.17, יתוספו הזנים: *Bianca di Maggio*, *CRX3171* ו *Rossa Lunga di Tropea*.

תחום המחקר: **קידום ענף גידול ירקות בערבה הדרומית**  
 שם המחקר: **מבחן זנים מלון סתיו ליצוא ולשוק מקומי**

קוד מוקד פנימי: 82164

חוקר ראשי: דרול גילט

חוקרים שותפים: שמשון עומר – אגף ירקות - שה"מ, נתן מינק ובסקי – מו"פ ערבה דרומית

סטטוס התוכנית: נמשכת

מועד התחלה וסיום המחקר: 2016

#### **רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר:**

מלון סתיו הוא חלק אינטגרלי וחשוב בסל הגידולים בערבה הדרומית במשך שנים רבות. זני המלון הנורעים הם מטיפוסי גליה LSL המשווקים ליצוא ולשוק המקומי, וטיפוסי אננס כתום המשווקים לשוק המקומי בלבד. התחרות הקשה בעיקר בשוק היצוא מחייבת הקפדה רבה על ייצור פרי באיכות גבוהה - חיי מדף ארוכים, רמת סוכר גבוהה, צורה אחידה וגודל מתאים. מציאת זנים מטיפוסיים השונים עם אחוז גבוה של פירות ליצוא ובעל איכות גבוהה יתרום להגדלת הכנסת המגדל וכך ניתן יהיה להמשיך ולגדל גידול זה בסתיו בערבה. מטרת הניסוי היא לבחון את התאמתם של זני מלון חדשים מטיפוסיים שונים (גליה, אננס כתום וקרם) במועד זריעה של תחילת אוגוסט.

#### **מהלך המחקר ושיטות העבודה:**

הניסוי שנערך כלל תצפית לטיפוסי המלון השונים. טיפוסי המלון נזרעו ב-1.8.16. עומד האוכלוסיה המתוכנן היה כשלושה צמחים למטר רץ תלוי בון ובטיפוס המלון. היבול שנאסף הופרד לאיכות יצוא ואיכות שוק מקומי. המלוניס מוינו לגדלים, נספרו ונשקלו. נערכה גם בדיקה של חיי מדף בקירור של 6 מעלות צלזיוס משך 12 ימים ועוד יומיים בטמפי' חדר. מלוניס אלה נבדקו ע"פ רמת נוכחות כתמים חומים, התמוטטות פנימית, מוצקות, רקבונות, חלילות, ותכולת כלל המוצקים המומסים (T.S.S).

הזנים שהשתתפו בניסוי הם: א. טיפוס גליה: סוזן, 3185, 3294, Porteza, ו-37116; ב. טיפוס אננס: 64062, 63007, 63008, סער, 611, ו-661; ג. טיפוס קנטולופ: 26171, 26141, וגיטסי

#### **תוצאות:**

##### **1. תצפית טיפוסי גליה LSL**

א. **יבול ובכירות:** הזנים 3185 ו-3294 אמנם בלטו ביבול המשווק הגבוהים ביותר בין הזנים, אבל לא נמצאו הבדלים סטטיסטיים מובהקים בין הזנים בפרמטר הזה. הזנים סוזן, 3294 ו-37116 הניבו את היבול פרי ליצוא הגבוהים ביותר מבין הזנים. אחוז הפרי המתאים ליצוא היה די נמוך בכל הזנים כאשר סוזן ו-37116 בלטו באחוזים היותר גבוהים. הזנים 3185 ו-37116 התגלו כבכירים בניבה. סוזן ו-Porteza התאפיינו בבכירות בינונית, ו-3294 התגלה כאפיל.

ב. **גודל פרי:** הזנים 3185 ו-3294 התאפיינו בפרי גדול מאד (גודל 4). הזנים סוזן ו-Porteza התאפיינו בהתפלגות לגדלים רצוייה (5-6) מהיבט של יצוא.

ג. **איכות פרי:** כל הזנים בתצפית התאפיינו בהעדר גייגיים. הזנים 3294, סוזן, ו-3185 הצטיינו במוצקות פרי. הזן Porteza בלטו עם אחוז פרי גמיש. הזנים 3294, 3185, ו-Porteza התאפיינו בהעדר התמוטטות של הציפה לאחר השהייה. בזנים סוזן ו-37116 התגלתה התמוטטות פנימית ברמה בינונית. הזנים סוזן, Porteza, ו-37116 הצטיינו עם רמת הסוכר סביב 11%. אחוז הסוכר בזנים 3185 ו-3294 היה 9.4 ו-9.8 בהתאמה.

##### **2. תצפית טיפוסי אננס**

א. **יבול ובכירות:** הזנים 63007 הזן 63007 הזנים הניב את היבול הכללי והיבול פרי גדול מעל 1.8 ק"ג הגבוהים ביותר מבין הזנים. הזן 661 אמנם הניב את היבול הכללי הנמוך ביותר, אבל זה כנראה עקב בעיות קשות בניביטה. הזנים 64062, 63008, וסער הצטיינו ביבול פרי קטן מ-1.8 ק"ג. הזנים 64062, 63007, ו-63008 התגלו כבכירים עד בינוניים בניבה, והזנים סער, 611, ו-661 התאפיינו בבכירות בינונית עד אפילה. כל הזנים חוץ מ 63007 ו-63008 היו בעלי ציפה בצבע כתום בהיר. הזנים 63007 ו-63008 היו בעלי ציפה בצבע קרם.

ב. **גודל פרי:** הזנים 64062, 63007, 611, ו-661 התאפיינו באחוזי פרי גדולים כאשר אחוז הפרי גדול נע מ-70 עד 100%. הזנים 63008 וסער התאפיינו באחוזי פרי קטנים כאשר אחוז הפרי קטן נע מ-30 עד 50%.

ג. **איכות פרי:** כל הזנים התאפיינו במוצקות מצוינת ובהעדר התמוטטות פנימית. בזנים 63007, 63008, ו-661 התגלתה במיוחד בעיה של חלילות באחוזים גבוהים. רמת הסוכר בכל הזנים היתה יחסית נמוכה (סביב 10%) ובמיוחד זנים 63007 ו-63008 (8.3%- ו-9.4% בהתאמה).

**3. תצפית טיפוסי קנטולופ**

- א. **יבול ובכירות**: לא נמצאו הבדלים מהותיים ביניהם בכל הפרמטרים של יבול שנבדקו. כל הזנים התאפיינו באחוז פרי נמוך מתאים ליצוא שלושת הזנים התאפיינו גם בבכירות אפילה בניבה.
- ב. **גודל פרי**: הזן 26141 התאפיין בהתפלגות גודל הרצוי ביותר ליצוא (4-6). הזנים ג'סטין ו-26171 התאפיינו באחוזי פרי קטן הנעים מ-28 עד 37% בהתאמה.
- ג. **איכות פרי**: שלושת הזנים התאפיינו במוצקות מצויינת וגם בהעדר התמוטטות פנימית. אחוז הסוכר בשלושתם היה נמוך ונע מ-9.5 עד 10.3.

**מסקנות והמלצות להמשך המחקר:**

מטרת הניסוי היתה לבחון טיפוסי מלון גליה, אננס, וקנטולופ במגמה למצוא זנים בעלי יבול גבוה עם אחוז גבוה של פירות ליצוא ובעל איכות גבוהה שתתאים לשווקי היצוא והמקומי. הזן סוזן ממשיך להוכיח את עצמו כזן מומלץ ומוביל לגידול בערבה הדרומית מבין טיפוסי גליה. מומלץ לבדוק שוב במתכונת של מבחן את יתר הזנים תוך בחינה של השפעת העומד על היבול וגודל הפרי בעיקר בזנים 3185 ו-3294.

מתוך טיפוסי מלון אננס, מומלץ להמשיך לבחון בניסיונות את הזנים 64062 ו-63007 כאשר הזן סער ימשיך לשמש כזן ביקורת. גידול זני קנטולופ למרות התוצאות בתצפית נראה ככיוון שרצוי להמשיך לבדוק מבחינה שיווקית, ובהתאם מומלץ להמשיך לבחון בניסיונות זני מלון מהטיפוס הזה.

**שם התחום:** פיתוח שיטות להערכה של צריכת מים בגידולים חקלאיים לייעול ההדשיה.

**שם התכנית:** תגובת צמחים לעיתוי ההשקיה

**מספר מוקד פנימי:** 82250

**חוקר ראשי:** אהוד צאלים

**חוקרים שותפים:** חמוטל בורוכוב, דרול גילט, אלון בן-גל.

**סטטוס התכנית:** נמשכת

#### **רקע, תיאור הבעיה ומטרות המחקר:**

השקיה יעילה המתבטאת בישום מים לקרקע בנפח ובעיתוי אופטימליים מובילה למקסימום משקל יבול ליחידת מים (Water Productivity). תכנון ממשק השקיה מיטבי תלוי ביכולת להעריך את כמות המים הנדרשת לקבלת יבול מיטבי באמצעות החזרת המים שנגרעו מהקרקע בתהליכי האידוי והדיות (Hanks, 1983). ממשק השקיה כולל קביעה של מנת המים לפולס השקיה ושל מרווח הזמן בין הפולסים כפונקציה של מכלול המשתנים העיקריים: תנאי האקלים, התכונות ההידראוליות של מערכת ההשקיה, מצע הגידול, מין הצמח וגודלו (או צריכת המים שלו). (Shani et al. 2004) מצאו כי ממשק ההשקיה המיטבי כולל הגעה לתכולת רטיבות מיטבית (בדרך כלל גבוהה) באזור בית השורשים במהירות האפשרית, ושמירה על תכולת רטיבות זו במשך כל שלבי הגידול. שמירה על תכולת רטיבות גבוהה וקבועה בבית השורשים מגדילה את זמינות המים לצמח, עקב עומד מים גבוה ומוליכות הידראולית גבוהה יותר בקרקע. דיוק במתן המים, בהתאם לסוג ותנאי הגידול ולתנאי הסביבה בפועל, משמעותי מאוד במצב בו המים להשקיה בעולם כולו, ובישראל בפרט, מהווים גורם מגביל לפיתוח החקלאות. השקיה בעודף היא אחד ממחוללי הזיהום של אגרו-כימיקלים, בסביבה החקלאית והכפרית.

עלייה במליחות מי ההשקיה גורמת לעלייה במליחות תמיסת הקרקע ומקטינה את קליטת המים על ידי צמחים. הקטנה זו, יחד עם רעילות ספציפית של יונים שונים גורמת לפחיתה ביבול. הפתרון המערכתי להשקיה במים מליחים הוא הגדלה של כמות מי ההשקיה. הגדלה כזו גורמת למיהול של תמיסת הקרקע והקטנת רמת המליחות בה, ולשטיפה של המלחים המצטברים בקרקע אל מחוץ לבית השורשים. בנוסף, עלייה במליחות מי ההשקיה גורמת לתוספת של כמות המלחים הכוללת המוספת לשדה ומגיעה בסופו של תהליך למי התהום. עלייה במליחות מי התהום כתוצאה מהשקיה היא אחד התהליכים העיקריים המסכנים את מקורות מי התהום. הפתרון של הגדלת כמות מי ההשקיה במקרה של שימוש במים מליחים מגדיל עוד את כמות המלחים המוספת ומאיץ את תהליך זיהום מי התהום.

#### **מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע):**

השנה (2016) מתמקד המחקר בשני כיוונים:

1) חקירת השפעת איכות המים בתחום מצומצם בעקבות התמקדות בערכים הרלוונטיים תוך התבססות על מסקנות השנים הקודמות (בניסוי אשתקד יושומו שישה טיפולי איכות מים בתחום 0.9 ds/m-5.5 ds/m. השנה הוחלט על צמצום לשלושה טיפולים בתחום 1.5-4.5 ds/m).

2) גידול צאצאי ניסוי איכויות המים מהשנה הקודמת באיכות מים אחת (מי קו-3.5 ds/m) ובחינת תגובתם ורגישותם לאיכות מים הנפוצה באזור.

בשני ניסויים אלה נמדדו כמויות השקיה לשלושת טיפולים באופן רציף ומצטבר, התפתחות יבול באמצעות דגימות יבול לאורך תקופת הגידול ומדידה של פרמטרים צמחיים כמו גובה והסתעפות עלווה הקורלטיביים ליבול, ריכוז מלחים בעלים, יבול ביומסה סופי ואיכות יבול. כמו כן נדגמו קרקעות משלושה עומקים לקראת סוף עונת הגידול.

#### **תוצאות ביניים:**

בניסוי השנה נצפתה השפעה של איכות מי ההשקיה בדור ההורים על צאצאים. נראה כי בשננות שגודלו בעונת 2014-2015 קיים "זיכרון" לאיכויות המים ותגובה המתבטאת בעונת 2015-2016. בנוסף נראה שלמליחות מי ההשקיה השפעה על אורך עונת הגידול. עונת הגידול התקצרה ככל שאיכות המים הייתה נמוכה יותר. לתופעה זו יתכנו השלכות מעשיות: חיסכון במים ודשן תוך הקטנת זיהום התווך התת קרקעי, והקדמת מועד שיווק התוצרת. תוצאות ומסקנות המחקר יוצגו בדו"ח המפורט של 2016

#### **מסקנות, בעיות שהתעוררו והמלצות להמשך המחקר:**

החל מנובמבר 2016 מבוצע ניסוי גידול חדש המתבסס על מסקנות עונת 2015-16. בחינת התוצאות (המתוארות לעיל בסעיף תוצאות הביניים) והשלכותיהן על פרמטרים שייבחנו השנה כגון אפיון איכות התוצר במועד הנגזר מאיכות המים המיושמת יתבצעו בסוף עונת 2016-2017. ניתוח התוצאות וסיכום שלוש שנות המחקר יבוצע בדו"ח השנתי 2016.

**שם התחום:** פיצול שורשים

**שם התכנית:** חקירת יחסי קרקע-מים-שורש ותהליכי פיצוי בקליטת מים ויסודות הזנה בגידולי שדה ועצי מטע בתנאי עקת מים ומלח

**מספר מוקד פנימי:** 82328

**חוקר ראשי:** אהוד צאלים

**חוקר שותף:** אלון בן-גל

**סטטוס התכנית:** חדשה

**מועד התחלה וסיום התכנית:** 2016-2018

#### **רקע, תיאור הבעיה ומטרות המחקר**

ההתפלגות המרחבית של שורשי צמחים הינה פועל יוצא של התאמתם לתנאים משתנים בקרקע במרחב ובזמן. שורש בודד נחשף לשינויים בכמות/זמינות מים, כמות/זמינות חומרי הזנה וריכוזים של מלחים כאשר מים זורמים דרך הקרקע ומתקיימים תהליכים של קליטת מים ואידוי. התפלגות המרחבית של הרטיבות וריכוז היונים במערכות שורשים של צמחי תרבות אינו אחיד, בשל שונות מרחבית של תכונות הקרקע ושונות בפיזור המים על ידי מקור המים. לכן, שורש של צמח בודד נחשף לתנאים שונים של מים, חמצן, חומרי הזנה ומלחים לעומת שורשים אחרים של אותו הצמח. אין בספרות הרלוונטית מחקרים אשר מדדו פוטנציאל ו/או התנגדויות לזרימת מים בשורש ו/או בפן הביניי שבין הקרקע והשורש.

#### **היפותזה**

אנחנו מציעים שימוש בטכנולוגיה חדשה לאפיון קליטת מים על ידי שורשים של צמחים בודדים החשופים לתנאים שונים במרחב או תנאים משתנים בזמן. ההיפותזה העיקרית של העבודה היא ששורשים מפצים בצורה מוחלטת על תנאים שאינם אופטימאליים. זאת אומרת שכל עוד ישנם מים, חומרי הזנה וחמצן מספקים בחלק מסוים של בית השורשים, הצמח לא יושפע בצורה שלילית מתנאים לא טובים (יבשים/דלים בחומרי הזנה/חמצן נמוך/מליחות גבוהה) באזורים אחרים של בית השורשים. הפיצוי מאפשר לצמחים להשוות את הדיות שלהם לזו הפוטנציאלית גם כאשר חלק מבית השורשים נמצא בתנאים לא טובים (יבשים/דלים בחומרי הזנה/חמצן נמוך/מליחות גבוהה).

הפיצוי יכול להיות מוסבר באחת או יותר מהדרכים (היפותזות משניות):

- א) קליטה דיפרנציאלית: סגירה או פתיחה של מנגנוני קליטת מים על פי תנאים יחסיים.
- ב) רצף הידראולי: חיבור הידראולי בין שורשים מאפשר קליטה דיפרנציאלית כתלות במנגנון פיזיקאלי של חיפוש תנאי שיווי משקל.
- ג) גידול שורשים יחסי: קצב גידול שורשים מוגבר אל ובתוך אזורים בעלי תנאים משופרים. צפיפות שורשים גדולה מאפשרת קליטת מים מוגברת.
- ד) זרימת מים לפי מפלי פוטנציאליים אמיתיים המחושבים בקנה מידה נכון: חישוב של זרימת מים מהקרקע לשורש המבוסס על סה"כ סכום של הפוטנציאל המטריצי והפוטנציאל האוסמוטי בקרקע ומייצג באופן נכון בקנה מידה של השורש ולא של כל מערכת השורשים.

#### **מטרות המחקר**

1. לאפיין את תופעת פיצוי קליטת מים ע"י שורשים בתנאי מליחות.
2. לאפיין את השפעת השורשים על פיזור מרחבי של מים, יסודות ההזנה והמלחים בקרקע.
3. להבין את המנגנונים לתופעת הפיצוי.
4. לשלב את המסקנות שיתקבלו במודלים ספרתיים.

התוכנית היא מחקר בסיסי והקדמי בנושא עקרוני ומהותי חשוב בניהול מים בחקלאות. הצלחת התוכנית בשלב ראשון תלויה בהמשך מחקר ופיתוח השיטות, והצעות המשכיות.

#### **פירוט עיקרי הניסויים ותוצאות המחקר**

מספר גישות מופעלות על מנת לאפיין קליטת המים על ידי מערכת שורשים בתנאים לא אחידים. נעשה שימוש במערכות "טפטנסיומטרים" (IOD) המשלבים טפטפות וחיישני פוטנציאל מים, ליזימטרים המאפשרים כימות ומיפוי מרחבי של צפיפות שורשים, ומערכות גידול SPLIT ROOT המפרידות שורשים של צמח בודד לשני חלקים או יותר. הכלים שמשמשים למחקר:

"טפטנסיומטרים" (IOD). פותח על ידי פרופסור אורי שני ושותפיו כחלק ממערכת השקיה אוטומטית (Dabach and Shani, 2010; Dabach et al., 2015) הנקראת IOD (השקיה לפי צריכת הצמח – irrigation on demand). החיישן משלב מקור מים ומדידה של פוטנציאל מטריצי בתוך מלאכותי אחיד (גאוטקסטיל) המעודד גידול שורשים. הפוטנציאל הנמדד על ידי החיישן מושפע משינויים בפוטנציאל השורש ללא השפעה של הקרקע מסביב. אנחנו משתמשים בחיישנים אלה ליצירה ומדידה של אזורי גידול מוגדרים ומופרדים של שורשים המאפשרים השראת תנאים שונים ומבוקרים, ולא לייעודם המקורי כחיישני בקרת השקיה.

**תאי גידול שורשים (ליזימטרים מאפשרים שטיפת קרקע ומדידת פיזור שורשים במרחב).** גידול במיכלים (ליזימטרים) שקופים (או לא) בעלי תחתית מתפרקת. על ידי הורדה של תחתית הליזימטר ושטיפת הקרקע סביב השורשים בזמנים שונים אפשר למפות את פיזור השורשים וצפיפותם במרחב ובזמן. מבנה הליזימטר יוצר חלוקה של נפח בית השורשים לנפחי משנה. כאשר הקרקע נשטפת השורשים נשארים במקומם וניתן לכמת את צפיפותם בכל נפח משנה.

**מערכות SPLIT ROOT מבוקרות.** נבנה מערכת המאפשרת פיצול שורשים של צמח בודד בין שני חלקים מופרדים. בכל חלק ניתן לספק תנאי גבול מוגדרים/מסוימים ולמדוד את השפעתם על קליטת המים. מערכת ה-SPLIT ROOT, מוצבת בחממה בה תנאי אקלים מבוקרים במו"פ ערבה דרומית. בתא אפשרות בחירת גובה המשטח הפריאטי (מפלס המים). תמיסת ההזנה מבוססת על מים מותפלים או מים מליחים.

#### **מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע):**

בשנה האחרונה בוצע פיתוח, בנייה והפעלה הקדמית של מערכת ניסוי הנתמכת בבקרת מערכת IOD לבחינת קליטת המים ופיצוי בקליטה מאזורי בית השורשים הנמצאים תחת השראת רמת מליחות שונה (להלן מערכת 1). המערכת נמצאת במו"פ ערבה דרומית ותשמש לניסויים בירקות/גידולי שדה בשטח של כ-1 דונם). בגרסה הקדמית של מערכת זו בקנה מידה קטן בוצע ניסוי בתנאי שדה לבחינת ההשפעה של השראת מליחות משתנה באזור השורשים הנמדדים (על ידי IOD) לפרקי זמן קצרים, ומדידה של קליטת מים מכל אזור ואזור בבית השורשים במהלך בתקופות אלה. תוצאות ניסוי זה יוצגו להלן.

במקביל, בוצעו שדרוג והפעלה של תאי גידול שורשים (להלן מערכת 2) גם במו"פ ערבה דרומית, ובוצעו ניסויים בגידול חסה (ניסוי הקדמי) וניסוי בגידול פלפל (מזן שושקה) על מנת לבחון משטרי המלחה ושטיפה המאפשרים הסתכלות על תפקוד של חלקים שונים במערכת שורשים של צמח בודד תחת תנאי רטיבות שונים בשני חלקי מערכת השורשים המפוצלת.

בנוסף, פיתוח של ליזימטרים שקופים הנותנים אפשרות לאפיון מיקום שורשים (להלן מערכת 3) התחיל במרכז מחקר גילת.

#### **תוצאות ביניים:**

**ניסוי מדידת קליטת מים במערכת ניסוי 1** (מערכת נתמכת בקרת IOD להשקיה ע"פ משוב משורשי הצמח ומדידת קצבי קליטת מים מאזור חלקי של בית השורשים)  
בניסוי ההקדמי במערכת זו נצפתה תגובה מיידית ומשמעותית לשינוי איכות המים המיושם בחלק ממערכת השורשים על קצב קליטת המים מסביבת חלק זה.

#### **ניסוי שורשים מפוצלים במערכת 2** (תאי שורשים מבוקרים)

מטרת הניסוי הייתה מדידת השינוי בקצב קליטת המים של חסה (ובהמשך ניסויים באבטיח ופלפל) כתלות בתכולת הרטיבות באזור בית השורשים. השוואה בין בית שורשים שלם בתנאים אחידים לבית שורשים מפוצל והשראת תנאי עקת מים על 50% מהשורשים.

המערכת כוללת שני תאי גידול לא מפוצלים ותא גידול שורשים מפוצל. בכל תא נשתלו 5-6 שתילים (בהתאם לצמח הניסוי). תנאים בתחילת הניסוי היו: משטח פריאטי בעומק 25- ס"מ (מפני הקרקע) זהה בכל התאים (1-4). תאורה ייעודית (metal halide 800W) בכל מערכת (2 תאים בודדים, תא כפול, סה"כ 3 מערכות) 00:00-18:00. במהלך תקופת הגידול אפשר לציין מספר שלבים: (א) שלב התאקלמות וביסוס מערכות השורשים, (ב) שלב השראת עקת מים בתא מפוצל ובתאים שלמים, (ג) שחזור תנאים הומוגניים לכל מערכות השורשים, על ידי טיוב התנאים באזור העקה, ושוב השראת עקת מים, הפעם על החלק השני של מערכת השורשים, (ד) חזרה על שלב ב'. מדידות: קצב החזר מים לתאים (השלמת איבוד המים הנובע מאידוי, דיות, ומעבר מים בין תאים – בתאים 1,2 בלבד).

#### **ניסוי תאי גידול שורשים (ליזימטרים מאפשרים שטיפת קרקע ומדידת פיזור שורשים במרחב)**

מטרת הניסוי הייתה: תכנון ובנייה של תאי גידול. בניסוי שישה תאי גידול שורשים שקופים מתוך 24 ליזימטרים היושבים על מערכת מסתובבת בגילת.

תוצאות הניסוי העלו הצלחה חלקית בלבד. כן היה אפשר לגדל ולשטוף שורשים בסוף הגידול אך: (א) הצמחים ומערכות השורשים שלהם היו מפותחים מדי בזמן הוצאתם (ו-ב) הגריד (מבנה המפר בין אזורי גידול השורשים) היה גדול מדי ולא אפשר מספיק הפרדה. נקודות אלו יהיו מרכז המשך העבודה בנושא בשנה הקרובה.

#### **התקדמות המחקר שחלה מאז כתיבת הדו"ח האחרון ומסקנות להמשך המחקר:**

ההתקדמות בשנה הראשונה של הפרויקט הייתה טובה. הייתה זו שנה של ניסויים הקדמיים ובניית תשתיות. האלמנטים ההתחלתיים האלה יאפשרו קידום משמעותי בשנים הבאות. התוצאות של ניסויי מערכות 1 ו-2 מאד מעודדים בהצלחתם להעמיד ניסויים ייחודיים בשינויים קצרי טווח במליחות בחלק מוגדר של בית השורשים.

**שם התחום:** פיתוח שיטות להערכה של צריכת מים בגידולים חקלאיים ליעול ההשקיה.  
**שם התכנית:** שימוש במערכת בקרת השקיה מדייקת - IOD : חקירת יחסי קרקע-צמח-מים, מדידת שורשים ואופטימיזציה של אלגוריתם ההשקיה  
**מספר מוקד פנימי:** 82256  
**חוקר ראשי:** אהוד צאלים  
**חוקרים שותפים:** אורי שני, אלון בן-גל  
**סטטוס התכנית:** נמשכת  
**מועד התחלה וסיום התכנית:** 2014-2016

**רקע, תיאור הבעיה ומטרות המחקר:**

ממשק השקיה הוא כלי להשגת יעילות מרבית בשימוש במים. על מנת להגדיל את יעילות ניצול המים (WUE-Water Use Efficiency) ויצרנות המים (WP-Water Productivity) יש להקטין את רכיבי הנזק והנגר של מי השקיה תוך שמירה על יבול מיטבי. לשם כך פותחו ממשקי השקיה המתבססים על נתונים הנדגמים בזמן אמת מן הרצף קרקע-צמח-אטמוספירה ומהווים משוב להפעלת מערכת ההשקיה. במחקרים רבים נמצא כי ממשקי השקיה המבוססים על משוב מחיישנים המודדים תכונות ומשתנים פיזיקליים של הקרקע או הצמח בשדה, משפרים את יעילות ניצול מי ההשקיה. קביעה של ערך מייצג לתכונה הנמדדת בתנאי שדה והפעלת ממשק השקיה יעיל הנגזר מערך זה, כרוכה בהבנת תהליכי הזרימה בשדה (נקז, אידוי, קליטת מים על ידי הצמח/דיות, נגר עילי, וזרימה אופקית) והתאמת אלגוריתם השקיה אופטימאלי למצבים של שינויים בתנאי אקלים, בגידול ספציפי, בסוג מערכת השקיה, בסוג הקרקע ובתנאי אספקת המים. מערכות שורשים מגיבות לשינויים בסביבה ולכן ישנה חשיבות מכרעת לדינמיקה של גידול שורשים בהתאם לתכונות הקרקע, הצמח מערכת ההשקיה וממשק ההשקיה. המחקר עוסק ביחסי המערכת קרקע-צמח-מים תחת השקיה במערכת IOD ובהגדרת עקרונות תיאורטיים מנחים ליעול והתאמה לתנאי שדה מגוונים. מטרות המחקר הן:

**מטרת על:** לימוד השפעת תכונות הקרקע, הצמח, ואלגוריתם הבקרה על היבול, מבנה וגודל מערכת השורשים, WP ו-WUE.

**מטרות ייחודיות:**

- א) קביעת ערכי סף שונים וניתוח תגובת השדה לערכי הסף: גודל מערכת שורשים, כמות שורשים בחיפוש ה-GDT ומידת פיזור השורשים, מדידת רכיבי מאזן המים, וניתוח WUE ו-WP.
- ב) השוואה בין שני אלגוריתמים:  
 - גודל מנת השקיה קבוע עם תזמון משתנה.  
 - תזמון קבוע עם גודל מנה משתנה (בחינת התכנסות או התבדרות אלגוריתם ההשקיה).
- ג) הגדרה של פרמטר אחידות השקיה נפחית ואחידות השקיה נפחית מנורמלת להתפלגות השורשים (אחידות השקיה מנורמלת - יחס בין תכולת רטיבות להתפלגות שורשים).
- ד) בחינת שינויים בתכולת הרטיבות כתלות בזמן ובמרחב, כאשר המשתנים הם סוג הקרקע, מבנה מערכת השורשים של הצמח וערך סף להשקיה.
- ה) מעקב אחר התפתחות מערכות השורשים ותגובת השדה לתנאי אספקת מים לא סדירה תוך שימוש באלגוריתם השקיה מיטבי לתנאי אספקת מים מתמדת.  
 במקביל לביצוע מדידות בשדה ובמעבדה, תחקר כל מטרה גם באמצעות המודל HYDRUS 2D/3D כמודל הדמיה למערכת IOD : קרקע-מים-צמח וככלי ליעול המחקר במערכת ה-IOD.

בקרת ההשקיה ומדידה נקודתית של העומד המטריצי תתבצע בעזרת מערכת IOD (Irrigation On Demand). המערכת קובעת את תזמון ההשקיה ו/או כמות ההשקיה על ידי אלגוריתם הנסמך על משתנים פיזיקליים הנמדדים בשדה ומייצגים באופן אמין את העומד המטריצי ותכולת הרטיבות בבית השורשים. קליטת המים, תכולת הרטיבות, והשטפים בבית השורשים ימדדו (ישירות או בעקיפין) בעזרת מערכת זו. בנוסף נבחנת מערכת ניסוי ייחודית למדידת שורשים ברזולוציה גבוהה ויערכו סימולציות ספרתיות לחיזוי ולבדיקת תקפות תוצאות הניסויים.

**מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע):**

במהלך הניסויים הראשוניים בקרוסלה ובשדה הופעל ממשק IOD המתבסס על אלגוריתם בו נמדד לפנות בוקר ערך הסף (עומד מטריצי) שלפיו יושקה הניסוי במהלך כל שעות האור (00:00-18:00), או במהלך 24 שעות היממה בהתאם לבחירת המפעיל. ניהול ההשקיה מתבצע על ידי בקר כאשר הפרמטר למתן השקיה הוא ערך סף קריטי. בניסוי נבדקו יכולות המערכת מבחינת דיוק מרבי אפשרי בקריאת ערך הסף הנמדד בחיישנים (חרס עטוף בכמה שכבות של גיאוטקסטיל). נבחנו לזימטרי השורשים הייחודיים, פותחה שיטה להרמת הלזימטרים בשלבים שונים של הניסוי לפי הצורך, הלזימטרים פרוקו ורוקנו וניתן להתרשם ואף למדוד את השורשים במרחב הקרקע בה גודל הצמח. במחצית השנה האחרונה בוצעו שני ניסויי שדה מלאים בגידול סלרי וגידול תירס. בניסויים אלה נבחנה תגובת מערכת ההשקיה והצמח לשינויים יזומים בערך הסף להשקיה. בניסוי 7 טיפולים (6 טיפולי IOD וטיפול משקי בו ההשקיה

מתבצעת על פי קורלציה למדידות אידיוי מגייתוהכפלה במקדם גידול,  $Kc$ ) כאשר לכל טיפול ערך סף הנגזר מהערך הנמדד לפנות בוקר. טיפול בעל ערך סף להשקיה הזהה לערך הנמדד, טיפולים עבורם ערך הסף להשקיה גבוה בסנטימטרים בודדים (3,6 ס"מ) מהערך הנמדד וטיפולים עבורם ערך הסף להשקיה נמוך בסנטימטרים בודדים (-6,-9, -3 ס"מ) מהערך הנמדד. השנה הקטנו את המרווחים בערכים היוזמים בעקבות הרגישות הגבוהה שהתגלתה בתגובת המערכת לערכים אלה בניסויים אשתקד. כוונתנו היא להשתמש בתוצאות הניסויים הללו על מנת להגדיר קשר (מודל) המתאר את הפיזיו הנוצר כתוצאה מתגובת הצמח לתנאים השונים הנגזרים מערך הסף המשתנה (גידול שורשים, פיזור השורשים במרחב, קצב קליטת מים). בניסוי האחרון (גידול תירס) אף נבחנו לראשונה תזמון קביעת ערך הסף ממנו נגזרים הטיפולים וגודל מנת השקיה. לשני פרמטרים אלה השפעה אפשרית על תפקוד המערכת, ורגישותה לשינויים בפרמטרים אלה הינה רבת משמעות מבחינת תפקוד יעיל של המערכת.

#### תוצאות ביניים:

בשני הניסויים שנערכו השנה בגידול סלרי ותירס נצפתה רגישות גבוהה של ערך הסף לשינויים יזומים בערך זה (המבוטאים בטיפולים השונים). בניסוי התירס אף נצפתה תלות של רגישות המערכת במועד קביעת ערך הסף. יעילות ההשקיה נבחנה בגידול הסלרי ונמצא שבערכי סף "הטבעי" (ללא offset) ובקרבתו נמצא היעילות הגבוהה ביותר. עם זאת, היבול הכללי גודל הפרי הבודד עלה ככל שרמת ההשקיה הייתה גבוהה יותר. שינויים בתזמון קביעת ערך הסף ומעבר לקביעת הערך ב-11:00 לאחר השקיה טכנית ב-7:00 (בשיטה "הקלאסית" הקביעה נערכת לפנות בוקר על מנת לצמצם את השפעת האקלים על הקביעה האוטומטית) הובילה להנמכה משמעותית של ערכי הסף ותגובה ממותנת לשינויים בערכי הסף היוזמים בטיפולים. שינויים במנת ההשקיה לא השפיעו באופן משמעותי על התנהגות המערכת מבחינת תדירות ההשקיה. שתי תוצאות אלו הן בעלות חשיבות רבה.

בניסוי גידול הסלרי השנה נצפו מספר תוצאות חשובות: (1) שינויים בערך הסף הגורמים להבדלים ברמת ההשקיה מתבטאים באופן מובהק במשקל עלווה ולא בשורשים. (2) יעילות ניצול המים הטובה ביותר התקבלה בטיפול:  $sp$  (3)  $offset = -6cm$ . בכל הטיפולים התקבלה השקיה מצטברת נמוכה מרמת אידיוי מגיית (בין 42-87% בהתאם לטיפול)

**התקדמות המחקר שחלה ממועד כתיבת הדו"ח האחרון:** במחצית הראשונה של 2016 בוצעו שני ניסויי שדה במערכת. שני הניסויים (גידול סלרי ותירס) בוצעו במערכת לאחר שיפור ושדרוג המערכת בהתאם למסקנות השנה הקודמת (ראה דו"ח שנתי 2015) בחינת ערכי הסף והדרך הנכונה לקביעתם נמשכת ומנותחת עבור שני הניסויים. בנוסף התחלנו בבחינת השפעת גודל מנת ההשקיה ותגובת המערכת לשינויים בגודל המנה. בוצע ניסוי לבחינת השפעת גודל המנה על תגובת המערכת. ניסוי זה צפוי להסתיים בחודש הקרוב אשר תוצאותיו ומסקנות המחקר יסוכמו בדו"ח שנתי 2016.



מספר מחקר: 645-0151-14

שם המחקר: מים מותפלים להשקיית ירקות בערבה דרומית

מוקד פנימי: 82345

חוקר ראשי: דרול גילט

חוקרים שותפים: ד"ר אלון בן-גל - המכון לקרקע ומים, מרכז מחקר גילת, מינהל המחקר החקלאי

אהוד צאלים, גל אשכנזי, גלעד הורוביץ – מו"פ ערבה דרומית

סטטוס התוכנית: נמשכת

מועד התחלה וסיום המחקר: 2014-2016

#### רקע, תאור הבעיה, ומטרות המחקר:

התפלת מים מליחים בנגב מתקיימת במספר מקומות ויש תוכניות להתפלת מים ואספקתם לחקלאות בהיקפים נרחבים בערבה התיכונה והדרומית. התפלת המים בישראל מתבצעת רובה ככולה בשיטה של אוסמוזה הפוכה בה מורחקים מרבית המינרלים מהמים, כולל בורון שהרחקתו דורשת טיפול ייחודי. הרחקת המלחים ובמיוחד נתרן כלורי מהמים הינה חיובית מאחר ומאפשרת התפתחות יעילה יותר של צמחים ולשיפור היבולים. ע"י שימוש במים אלו ניתן להקטין את מנת ההשקיה ולהפחית את ההשפעות השליליות של הצטברות מלחים על הסביבה. לעומת זאת, המים המותפלים חסרים במינרלים חיוניים לצמח כולל סידן, מגנזיום, גופרה, וייתכן שגם יסודות הזנה נוספים (מקבוצת המיקרואלמנטים) המורחקים בתהליך ההתפלה. באופן כללי בישראל, מינרלים אלו נמצאים במים השפירים ולכן החקלאים לא מוסיפים אותם כדשן.

השקיה במים שהגיעו ממתקן ההתפלה באשקלון גרמו לתופעות של מחסורי מגנזיום בגידולים שונים כמו בזיל, פרחים ועגבניות. תוספת מגנזיום למים פתרה את הבעיה. מחקר שהסתיים השנה הבליט את חשיבות הסידן, המגנזיום והיחס ביניהם במי ההשקיה על היבול והאיכות של עגבנייה ועמידותה כנגד מחלת רקבון הכתר. בגידולים הגדלים במצעים מנותקים יש הכרח להוסיף את היסודות החסרים בגלל חוסר יכולת של המצע לספק את היסודות לגידול הנמרץ. במרבית הקרקעות בישראל ישנו מאגר של סידן שכנראה יוכל לספק את צרכי מרבית הגידולים. לעומת זאת, מאגר המגנזיום קטן בהרבה מזה של הסידן. כפי שתואר לעיל מחסורי מגנזיום במגוון צמחים הופיעו בחלקות מסחריות אצל חקלאים בנגב שהשקו במים מותפלים. בניסוי מבוקר, שהתבצע ברמת נגב, התקבלו מחסורים של מגנזיום בעגבנייה שגדלה בקרקע, כבר במהלך עונת הגידול הראשונה. צפוי שתופעות המחסור יתעצמו עם השנים כאשר מאגר המגנזיום בקרקע ילך ויקטן.

את המינרלים החסרים ניתן להשלים בשתי דרכים:

א) להוסיף אותם כדשן, ולכך נלווים יתרונות וחסרונות: דישון המינרלים החסרים כרוך בעלות לא מבוטלת ודורש מערכת דישון נוספת, מאחר ולא ניתן להוסיף את כל היסודות החסרים אל תמיסת דשן בגלל אינטראקציות בין היונים השונים הגורמים לשקיעת המינרלים החיוניים.

ב) לספק אותם על ידי מיהול המים המותפלים עם מים מליחים בהם ריכוז היסודות הללו גבוה. בשיטת זו אין עלות למינרלים ונפח המים גדל. החסרונות של שיטת המיהול הם הצורך להגדיל את פרקציית השטיפה וכתוצאה מכך גדל זיהום הסביבה במלחים הנשטפים מבית השורשים.

בחירת השיטה העדיפה דורשת אופטימיזציה אשר לוקחת בחשבון את כל המרכיבים. מבדיקה ראשונית שנעשתה לגבי פלפל שגדל בערבה הצפונית לא התקבלה תשובה ברורה לגבי השיטה העדיפה. התברר שחסר לנו ידע רב בעיקר ביחס לתגובה של צמחים שונים למים בעלי ריכוז מלחים נמוך שלא היו זמינים לחקלאות הערבה עד כה וכיצד ישפיעו יחסי מיהול שונים על התוצאות. כמות המים המותפלים בישראל גדלה ובעתיד הקרוב יגיעו מים מותפלים לצרכים חקלאיים לאזורים נרחבים בארץ. הידע שיתקבל מהתוכנית הנוכחית ישמש לקבלת החלטות נכונות לגבי ניצול מיטבי של שימוש במים מותפלים לחקלאות.

התשובות לשאלות האם למיהול מים מותפלים עם מים מליחים ובאיזה יחס, ישפיעו על כמות המים הזמינים (ברמה אזורית), איכות המוצר וזיהום הסביבה. עד כה, החקלאות השתמשה במים באיכות נמוכה מחוסר ברירה וקיים צורך להמחיש את היתרונות של השקיה במים באיכות טובה יותר תוך חסכון במים ומזעור הנזקים לקרקע ולמי התהום.

#### מטרת המחקר:

היא לקבוע מדיניות השקיה במים מותפלים בערבה הדרומית ולענות על השאלה: האם מיהול מים מותפלים עם מים מליחים להוספת המינרלים שהורחקו בתהליך ההתפלה ודרושים לצמח, על מנת להרחיב את מגוון הגידולים הקיים ולקבל יבול מיטבי הינו פתרון כלכלי ובר קיימא מבחינה סביבתית?

הדרך להשגת מטרה זו היא לבחון את הגישות השונות באספקת המינרלים החסרים לצמח (מיהול או הוספת דשנים) המושקה במים מותפלים על ידי: א. כימות היתרונות והחסרונות של מיהול מים מותפלים עם מים מליחים בבחינת גידול מסורתי באזור (מלון) וגידול חדש (אגוזי אדמה); ב. התאמה ובחינה של תהליכים במודל המשלב זרימת מים והסעת מליחים ברצף קרקע-צמח-אטמוספירה (HYDRUS-1D) להערכת היבול ונזקי סביבה כתלות באיכות והרכב מי ההשקיה; ג. בניית מודל כלכלי להערכה של רווחים מגידולים צפויים בכל איכות מי השקיה.

#### מהלך המחקר ושיטת העבודה:

המחקר התרכז השנה בגידול אגוזי אדמה שנזרעו ב-13.3.16. החלקה הושקתה בשלוש איכויות מים, ובשלוש רמות השקיה שונות. איכויות ורמות ההשקיה הם: א. מי קו-3.5 דצ"ס/מ', רמות 125%, 100%, ו-75% מהרמה המומלצת ע"פ הנחיות שה"מ; ב. מים מעורבבים-1.6 דצ"ס/מ', 100%, 75%, ו-50%. ג. מים מותפלים-0.9 דצ"ס/מ', 100%, 75%, ו-50%. בכל טיפול ארבע חזרות, כל חזרה שלוש ערוגות באורך 11 מ'. בכל ערוגה נפרשו שתי שלוחות טפטוף (1.6 ל"ש/מרווח 0.3 מ'). עומד הזריעה 7 זרעים למטר שורה.

על מנת לאפשר התחלה טובה לצמחים, ניתן תוספת חנקן ברמה של כ-5 יח' N באמצעות הדשייה עם דשן מעורבב (12.5-5.2). אגוזי אדמה ידועים כסובלים ממחסור בברזל. במהלך הגידול בוצעו חמש הגמעות עם כילאט ברזל אבקתי (2.5-5 ק"ג/ד'). אגוזי האדמה הוצאו מהקרקע לייבוש בסוף ספטמבר.

#### הרצה של הנתונים במודל Hydrus 1-D:

במהלך הגידול בוצע דיגום קרקע פעמיים מכל חזרה בשלושה עומקים (0-20 ס"מ, 20-40 ס"מ, 40-60 ס"מ). דיגום הקרקע אפשר מדידה של ריכוזי המליחים האמיתיים בתמיסת הקרקע באזור בית השורשים על מנת לאפשר כיול של המודל והתאמתו למדידות בשדה. כמוכן, בוצעו בדיקות עלווה. תוצאות בדיקות אלה מאפשרות ניתוח של היבול כתלות ב-EC בבית השורשים, בנייה של עקומי תגובה למלח, וקביעת המדד הרלוונטי ביותר לקביעת איכות: Ca, Na, Ec, או Cl.

#### תוצאות:

מתחילת ההצצה והרצת הגידול, נצפתה בבירור את השפעה השלילית של השקיה במים מליחים (3.5 דצ"ס/מ') על התפתחות הצמחים בכל רמות ההשקיה. התפתחות צמחי אגוזי האדמה המושקים במים מליחים בעייתית מאד, והצמחים הראו סימני עקה לעומת התפתחות הטובה והמואצת של הצמחים המושקים במים של 1.6 דצ"ס/מ' או במים מותפלים. איכות התוצרת הוא מדד קריטי בניית תוצאות הניסוי והשפעה של איכות ורמת השקיה. מבדק האיכות מתבצע בימים האלו. אמנם לא נצפו הבדלים סטטיסטיים מובהקים ביבול הכללי בין הטיפולים השונים, אך יתכן שהבדלים כן ייראו בתוצאות מבדק האיכות.

#### מסקנות והמלצות להמשך המחקר:

תינתנה לאחר קבלת תוצאות של מבדק האיכות והרצה של כל התוצאות במודל Hydrus 1D לחיזוי תהליכי זרימה ותגובת הגידול במערכת קרקע-צמח-אטמוספירה.

**תחום:** מרולה

**שם התכנית:** פתוח שיטות אגרוטכניות לריבוי מרולה

**מוקד פנימי:** 82277

**חוקר אחראי:** אמנון גרינברג

**שלב המו"פ:** נמשך

**מועד התחלה וסיום התכנית:** 1.1.2005 עד 1.1.2018

**רקע ותאור הבעיה :**

עץ המרולה שהובא לארץ באמצע שנות השמונים ע"י פרופ' מזרחי, נמצא עמיד ומתאים לתנאי הגידול הקשים של הערבה: אקלים מדברי קיצוני, מים מליחים. תכונה חשובה של העץ היא שהוא משיר את פירותיו כשהם מגיעים להבשלה, וכך נתן לאספם מהקרקע. במחקרים אחדים שנערכו בשנים האחרונות נמצא שלמיץ הפרי תכונות בריאותיות חשובות שעשויות לסייע בהתמודדות עם מחלות כרוניות. על מנת לקדם את המרולה כגידול אקסטנסיבי בערבה יש לברור את הקווים המתאימים משלל הקווים המצויים כיום במטע האם וליצור בסיס ידע עליו יתבסס הגידול המסחרי.

**מטרת המחקר :**

לפתח שיטות נוחות ומהירות לריבוי ע"י השרשה והרכבה על נבטים, החלפת זן בעצים בוגרים וכן ריבוי באמצעות הנבטה של חלקי שורש. מעקב אחר השתילים הנטועים לגבי מועד פריחה, הבשלה, יבול, גודל ואיכות פרי. בהתאם לפתח פרוטוקול לריבוי וגידול קווי מרולה והתאמת תאריכי הבשלה לצרכי האזור.

**מהלך המחקר ושיטות העבודה :**

חלקת השתילים שהורכבו ונשתלו אשתקד מתפתחת יפה. נערך מעקב אחר התפתחות השתילים וקצב גידולם. בשל בעיות שונות בכוח אדם ואיחור בעונת ההשרשה לא בוצע חלק מהתכנית. נערך בצורה מיטבית לעונה הבאה.

**תוצאות ומסקנות :**

בתום עונת הגידול