



מו"פ ערבה דרומית

דו"חות סיכום

2013



מועצת הצמחים
The Plants Production & Marketing Board



אגודת חמין
שירותי חקלאות
תועלים ואזוריים
ניהול ואחזוקת ערבות



י.ק"א בישראל
ICA in Israel
JCA Charitable Foundation

החטיבה להתיישבות
ההסתדרות הציונית העולמית



ד.ג. אילות 88820 ■ טל' 972-8-6355733 ■ פקס 972-8-6355730 ■ M.P. Eilat 88820 ■ www.aravard.org.il

1	תוכן
	תחום: רימונים ירוקי עד
2	82315- השבחת רימונים ירוקי עד
4	82312- קטיף ממוכן של רימון
6	82273- ממשק רימון ירוק עד בערבה
8	82311- מניעת הסתדקות פירות רימון
10	82325- פיתוח מוצר עציצי רימון נושאי פירות נאכלים
	תחום: פרחים וצמחי נוי
12	82138- אקלום צמחי מדבר לתעשיית הנוי, פרחי קטיף ומילוי ועציצים פורחים
	תחום: ממשק השקיה התמרים
16	82257- משק מודל- השקיית תמרים באיכויות מים שונות
	82125- השפעה ארוכת טווח של מליחות ובורון על תמרים מזן מג'הול ויכולתם להתאושש
18	לאחר טיוב מי ההשקיה
	82326- חקר יחסי משוב במערכת הרציפה קרקע-תמר-אטמוספירה, במטעי תמרים בוגרים בערבה הדרומית
19	תחום: פיתוח שיטות להערכה של צריכת מים בגידולים חקלאיים ליעול ההדשיה
21	82250- תגובת צמחים לעיתוי ההשקיה
23	82256- פיתוח חיישן השקיה על-פי משוב מהצמח (IOD) במטעים
25	82327- לימוד ממשק השקיה לפי חישת עומד קפילרי בבית השורשים, בתמאי מליחות קרקע ומים
	תחום: קידום גידול ירקות בערבה הדרומית
	82344- פיתוח שרשרת ייצור ומתג של מוצר חדש בישראל- שום חופשי מווירוסים בעל תנובה ואיכות גבוהים
28	82161- מבחין זנים בצל בכיר מאד
32	82455- גידול פפריקה בתנאים השוררים בערבה הדרומית
35	82162- מבחין זנים בצלצל
37	82249- התמודדות עם פוזריום פתוגני חדש, מחולל ריקבון בצל
38	82345- מים מותפלים להשקיית ירקות בערבה דרומית
40	82164- מבחין זנים מלון סתיו וליצוא ולשוק מקומי
42	
	תחום: שיפורים אגרוטכניים מתמרים
46	82209- פיתוח מאגר מידע בתמרים כתשתית מחקרית לשיפור איכויות הפרי
47	82266- גדיד מכני מול גדיד ידני
48	82275- יכול דילול וגודל פרי המג'הול
49	82313- דילול מג'הול באבקה מטופלת להסכון בימי עבודה
	תחום: רימונים בכירים בערבה
51	82321- מיקי רימון בערבה, הכרה פנולוגיה והדברה משולבת
52	82322- כנימות קמחיות במטעי רימון בערבה דרומית והדברתן
53	82279- בחינת זני רימון בכירים וחדשים
54	82310- ברור מכלואי רימון בעלי רגישות נמוכה לעקת אור וחום
55	82155- גידול רימונים בכירים בערבה דרומית
	תחום: מרולה
57	82277- פיתוח שיטות לריבוי מרולה
	תחום: גידול מג'הול- שיפור ממשק
58	82316- השפעת מועד הדילול על היבול וגודל הפרי במג'הול
59	82324- פיתוח שיטות לניטור עש התמר הקטן באמצעות פרומון המין
60	82317- שיפור איכות המג'הול על ידי דחיית הבשלה
	תחום: ביסוס ערכו הבריאותי של פרי התמר
61	82341- ביסוס ערכו הבריאותי של פרי התמר - לימוד הרכב ופעילות נוגדי החמצון בתמרים מהזנים הגדלים בערבה הדרומית
	תחום: העלאת ערכו של פרי המג'הול
67	82141- הבטחת איכות פרי מג'הול "עסיסי במיוחד" בשימור ממושך ובחיי מדף
	תחום: העשרת מרכיבי בריאות
73	82149- פיתוח ידע לזיהוי מזורז של קווי רימון עדיפים לגידול בתנאי הערבה
76	82342- מיצוי פרחי רימון לפיתוח מוצרי בריאות
79	82343- השפעת מליחות מי ההשקיה על נוגדי חמצון ואנתוציאנינים בפרי הרימון

שם התחום: רימונים ירוקי עד

שם המחקר: השבחת רימונים ירוקי עד

מס. מוקד פנימי: 82315

חוקר ראשי: מוטי הררי

סטטוס התכנית: נמשכת

מועד התחלה וסיום: 2007-2016

א. רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר

לרימונים ירוקי העד מהמיכלואים EG1 ו- EG2 מגבלות שונות בעיקר סביב הפרמטרים של איכות הפרי. על מנת לשפר את איכות הפרי נערכו הפריות בין רימונים ירוקי עד מהמכלוא EG2 ובין רימונים מזנים מסחריים מתוך מטרה להעביר תכונות רצויות. התכונות אותן בכוונתנו להעביר הן – גדל הפרי, הוספת חמיצות לטעם, צבע חיצוני ופנימי אדום גם בתקופת הקיץ, מיעוט קוצים. זאת על רקע התכונות הרצויות הקיימות במיכלוא EG2. ובנוסף בודקים טיפוסים כנות שאינן מצמיחות סורים.

מהלך המחקר ושיטות העבודה:

פרחי EG2 סורסו והופרו באבקת פרחי רימון מהזנים – "וונדרפול", "עכו", "פרסי שחור" ו"שני". המיכלואים נזרעו בחלקת ייעודית. 4 פעמים בשנה נבחנו התכונות הבאות – ירוק או נשיר, מס. פרחים ומספר פירות, גדל הפירות, הסתדקות, צבע חיצוני ופנימי, גדל הכתר, מתיקות וחמיצות, קושי הזרע, נוכחות רקמת ניתוק. נעשו הכלאות גם עם זריע הירוק בחורף בתנאי מרכז הארץ.

ב. תוצאות שהושגו בשנת 2013 :

נמצא כי לכיוון ההכלאה חשיבות. תכונת רימון ירוק עד נמצא כאשר ההורה הנקבי ירוק עד. ההכלאה הרציפרוקלית אינה בהכרח ירוקת עד. נמצאו מספר מיכלואים בעלי מירב התכונות הרצויות מתוכם נבחרו שני טיפוסים מעניינים הנמצאים בבחינה למשך מספר שנים נוספות. מכלואים אלו האחד בין הזן וונדרפול למכלוא גאלה נרשם אצל רשם הזנים בשם "מיכל" והשני מכלוא בין הזן עכו למכלוא גאלה נרשם אצל רשם הזנים תחת השם "תיקי". נמשך המעקב אחרי מיכלואים נוספים. שתילי מכלואים מהצדדים השונים נמצאים בבחינה בחווה נווה יער במקביל לבחינתם בחוות יטבתה. שלושה צדדים מעניינים בהם פירות בעלי קליפה וגרגירים אדומים כהים בתקופת הקיץ המתאימים לקטיפה כפול באביב ובחורף נבחנו לתכונות חקלאיות כיבול, גדל הפרי ועמידותו בתנאי איחסון.

המיכלואים הנ"ל עולים על זני ההורים בתכונות הבאות –

- גדל הפרי – 450-550 גר
- ירוק עד
- צבע קליפה אדום
- צבע גרגירים אדום כהה
- זרע רך במכלוא "תיקי"
- פריחה מרוסנת
- שני גלי פריחה להנבה בחדשים מרץ ומאי.

ג. מסקנות והמלצות לעתיד

יש להמשיך את המעקב אחרי צאצאי המכלואים לקבלת מכלוא שאינו נשיר גם בתנאי מרכז הארץ ולקבלת איכות פרי גבוהה יותר מהמקובל.

תחום: רימונים ירוקי עד

שם המחקר: קטיף ממוכן של רימון

מספר מוקד פנימי: 82312

חוקר ראשי: מוטי הררי

חוקרים שותפים: תקוה קגן, ערן לוי, – מו"פ ערבה

סטטוס התכנית: נמשכת

מועד התחלה וסיום: 2011-2015

רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר:

בזני רימון רגילים הקטיף ידני כיון שבעת ההבשלה הפרי נותר מחובר היטב לעוקץ ולענף. עובדה זו מייקרת מאוד את עלויות הייצור, מצריכה כוח אדם רב ופוגעת בכושר התחרות של הרימון. בעבודה מקדימה נמצאו, בעיקר בקרב מיכלואי רימון ירוק עד, טיפוסים המפתחים רקמת ניתוק בין העוקץ לפרי וכתוצאה מכך בעת ההבשלה הפירות ניתקים בקלות ללא צורך בנייתוק העוקץ באמצעות מזמרה כמקובל בזני רימון מסחריים.

בניעור ידני במועד הקטיף הראשון ברימון ירוק עד מהזן 2EG ניתקו כ- 60% מהפירות. כל הפירות שנוערו היו בשלים והכתר שהוא בעל חשיבות אסתטית רבה כמעט ללא נפגע בעת הניעור. ממצאים אלה מראים שיש אפשרות לפתח זני רימון ושיטות מיכון המתאימים לקטיף מכני ולהסוך בכך כמות עבודה רבה הקשורה בקטיף.

בתכנית מחקר זו מחקר רב שכבתי שמטרתו לנצל את היתרונות במציאותם של טיפוסים רימון בעלי כושר ניתוק מוגבר להפחתה בימי עבודה. המחקרים הללו כוללים התאמה של מכונות ניעור המשמשות לקטיף ממוכן בעצי פרי אחרים, פיתוח שיטות עיצוב עץ המתאימות לניעור, שיטות לריכוז יבול ופיתוח של זנים נוספים בעלי איכות פרי גבוהה המתאימים לניעור.

מטרת המחקר: התאמת מיכון קיים לקטיף רימונים באמצעות ניעור

- עיצוב העץ להתאמה לקטיף ממוכן (למניעת נזקים לקליפת הפרי ולכתר הרימון בעת הקטיף הממוכן)
- בחינת עיתוי הקטיף האופטימאלי תוך ריכוז היבול
- איסוף הפירות המנוערים באופן שלא יגרם נזק לפרי
- הכנת ובחינת מיכלואים חדשים להתאמתם לקטיף הממוכן
- מיפוי ואיפיון הגנים הקשורים לתכונת הניתוק

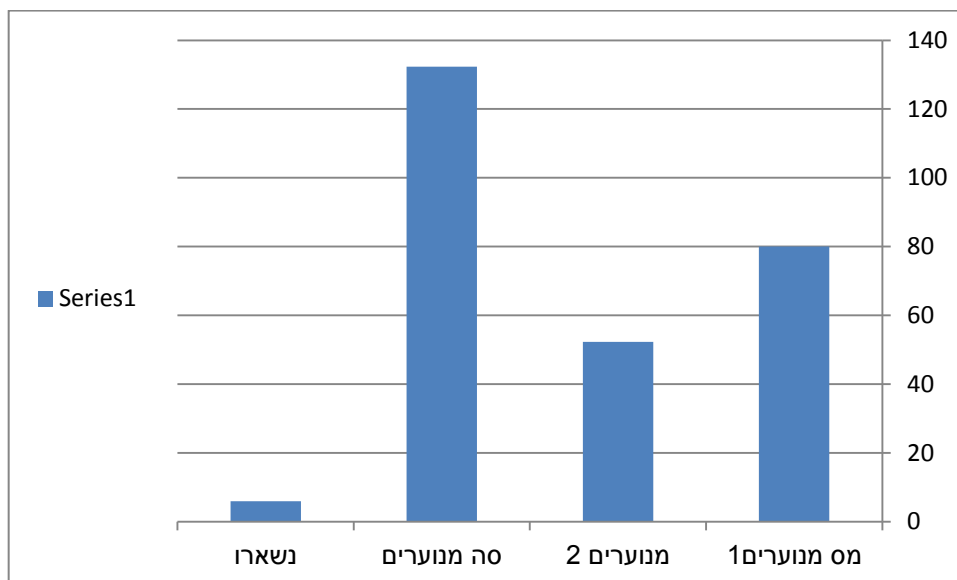
מהלך המחקר ושיטות העבודה: חלקה ייעודית בה שני מיכלואים ירוקי עד וזן נשיר נשתלה במו"פ ערבה. התבצע דילול

כימי וידני להכוונת היבול וריכוזו. התבצע ריסוס במסיקל+אתרל לשיפור הניעור. מנערת זיתים "דותן" שמשלה לניעור עצי הרימון מהזנים EG1 ו-EG2. נמשכת תכנית בחינת המיכלואים לנוכחות רקמת ניתוק.

תוצאות ביניים:

- ריסוס במסיקל + אתרל טרום נייעור שיפר את % הפירות המנוערים מ-28% ל-80% בזן EG2. בשני הזנים הנותרים: EG1 – T4 נוערו רק 12% ו-6% בהתאמה לאחר הריסוס במסיקל ובשילוב אתרל.

עקב מגבלות תקציביות לא בוצע נייעור מכני אלא ידני. בוצע נייעור כפול בו נוערו 5 עצי רימון מהזן EG2. בנייעור הראשון שבוצע, לאחר ריסוס משולב של מסיקל ואתרל על סמך תוצאות שנה קודמת, נוערו בנייעור הראשון 61% מהפירות



ובנייעור נוסף שהתבצע שבועיים לאחר מכן נוערו 34% נוספים.

בבחינה ויזואלית לא נמצאו 6 חדשים לאחר הנייעור נזקים נראים לעין בעוצמת הצימוח של העצים שנוערו.

מסקנות והצעות עתיד

- מרווחי נטיעה מותאמים – למנערת זו יש להתאים את מרווחי הנטיעה על מנת למנוע נזק לעצים
- עיצוב העץ – א. גזע בודד – תפיסת הגזעים המרובים ע"י המנערת גרמה נזק לעומת עיצוב על גזע בודד
- ב. אורך ענפים – הפירות הנמצאים בקצה ענפים ארוכים לא נוערו עקב מעבר מזערי של הנייעור
- ג. דילול ענפים – יש להסיר ענפים במרכז העץ על מנת למנוע שריטות בעת מעבר הפירות
- ריסוס במסיקל + אתרל – שיפר בצורה משמעותית את אחוז הנייעור
- התאמת הכלי לאיסוף פירות – יש להוסיף למנערת מערכת איסוף פירות על מנת להקטין את עצמת המכה
- ריכוז יכול – יש להמשיך ולבחון דרכים לריכוז יכול אם כי ניתן לנער פעם נוספת פירות שאחרו להבשיל

שם התחום: רימונים ירוקי עד

שם המחקר: ממשק רימון ירוק עד בערבה

מס. מוקד פנימי: 82273

חוקר ראשי: מוטי הררי

חוקרים שותפים: תיקי קגן וערן לוי

סטטוס התכנית: נמשכת

מועד התחלה וסיום: 2006-2014

רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר

שיווק הרימונים האיכותי מישראל מתחיל ביולי ומסתיים בדצמבר. ניתן לאחסן את הפירות ולשווקם עד סוף פברואר, אך האיכות יורדת עם התארכות משך האחסון. לכן יצוא רימונים לאירופה מארצות אגן הים התיכון מסתיים בפברואר ומוחלף בפירות באיכות נמוכה מחציו הדרומי של כדור הארץ ומהודו. האפשרות לשווק פרי בחודשים בהם חסרים רימונים איכותיים בשוק המקומי ובשוקי היצוא – אירופה, רוסיה, ארה"ב ויפאן, תקנה יתרון מובהק לגידול רימונים המבשילים בתקופה זו. נמצא כי בתנאי הגידול בערבה זנים אלו ירוקים כל השנה, פורחים ברציפות וניתן לכוון את הנבטם לעונה הרצויה.

מטרות המחקר – הכוונת יבול, דילול כימי, מספר הפירות האופטימלי לעץ בכל גיל.

מהלך המחקר ושיטות העבודה:

1. בחינת מועד חנטה מומלץ להנבה מרוכזת בחדשי החורף והאביב ליצירת שני מחזורי קטיף
2. כיוונון עדין של מועדי הריסוס האופטימלים להסרת פרחים ומינון החומרים המשמשים למטרה זו – דילוט ואתרל.
3. בחינת מספר הפירות לעץ לשם קבלת פירות בגודל רצוי ללא פגיעה ביבול בשני הזנים ירוקי העד יחד עם אופטימיזציה של הכנסה ליחידת שטח
4. בחינת חמרים נוספים לדילול פרחים

תוצאות עיקריות שהושגו ב- 2013

נבדקו שנית התוצאות שהושגו בשנת 2012 היות ותנאי האקלים היו שונים והיו בעלי פוטנציאל להשפעה על מועדי החנטה וההבשלה.

1. קוצר טווח החנטה בעונה הסתיו המוקדמת.
2. עיתוי החנטה להכוונת קטיף כפול בינואר ובאפריל- מאי. להבשלה בחודש ינואר יש להשאיר חנטים בתחילת ספטמבר ולהבשלה בחודשים אפריל – מאי יש להשאיר חנטים בחודשים סוף אוקטובר- נובמבר.
3. העיתוי חשוב לצמצום מספר הריסוסים. המינון כבר די ברור אתרל-100 ח"מ ודילוט 0.5%

4. מספר הפירות נמצא בקורלציה לגיל העץ. יש השפעה למספר הפירות על גדל הפרי. לעצים בגיל 4-5 יש להשאיר 80-100 פירות לעץ.
5. יש מחסור בדילווט ויבחנו חומרים חליפיים
6. נבדקו מספר הפירות הרצוי לעץ בתנאי קטיף כפול, בחודש פברואר- מרץ ובחודש מאי.

ניטעו חלקות חצי מסחריות לאורך הערבה ובקעת הירדן בישובים גרופית, צופר, עין גדי, מושב משואה ומושב אלמגור. נערכים מעקב והדרכת המגדלים באגרוטכניקה שפותחה במו"פ.

מסקנות והמלצות

1. יש להמשיך ובדוק את הפרמטרים של ממשק הרימון כמופיעים בתכנית. השפעת תנאי האקלים המשתנים משפיעים על כיוון עדין של הממשק המומלץ. לכן, יש לבדוק בשנים שונות על מנת לבסס את הפרוטוקול.
2. יש לבחון חמרים חליפיים לדילווט בו קיים כעת מחסור
3. יש לבחון בצורה מסודרת את תנאי האחסון על מנת להתאים את השיווק למועדים מבוקשים בשוקי היצוא.
4. יש ללוות את החלקות החצי מסחריות ולוודא התאמת אזורים נוספים לגידול רימון ירוק עד.

תחום: רימונים ירוקי עד

שם המחקר: מניעת הסתדקות פירות רימון

מס. מוקד פנימי: 82311

חוקר ראשי: מוטי הררי

חוקרים נוספים: תיקי קגן וערן לוין

סטטוס התכנית: נמשכת

מועד התחלה וסיום: 2010-2015

רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר:

בתצפיות ראשוניות אובחן כי לזנים ירוקי העד נטייה לסידוק, תופעה פיזיולוגית מוכרת ונפוצה גם בקרב זנים מסחריים מקובלים. בתצפית נמצא כי היקף הסידוק יכול להגיע לכדי 40% מהפירות. כמו כן נמצא כי הסתדקות הפירות מתרחשת בעיקר בחדשי החורף וכמעט ואינה מופיעה בחדשי הקיץ. דילול הקטין בצורה משמעותית את רמת ההסתדקות והשפיע גם על גדל הפרי. בעבר נערכו במקומות שונים בעולם ניסויים במניעת הסתדקות על ידי יישום ג'יברלין בזני רימון נשירים, דובדבנים ופירות נוספים אך התוצאות לא היו מובהקות. בניסויים הקדמיים רוססו בג'יברלין עצי רימון ירוק עד במו"פ ערבה דרומית ובזני רימון נשירים במושבות השומרון והתקבלו תוצאות מבטיחות של הפחתה ניכרת בסידוק הפירות, דחיית מועד הקטיף ועליה בגדל הפירות. מטרת המחקר - בחינת מועדי יישום הג'יברלין וריכוזם על מניעת הסתדקות פירות רימון ירוקי עד ונשירים. בחינת ההשפעה של טיפולים אלו על הפריחה בעונות עוקבות.

מהלך המחקר ושיטות העבודה: יישום ג'יברלין ב 3 רמות, בשלושה שלבי התפתחות בשני טיפוסים רימון

ירוק עד ורימון נשיר

תוצאות שהתקבלו בשנת 2013 יישום ג'יברלין בריכוז של 200 ח"מ בשלב גדל כדור טניס וריסוס שני בשלב של גודל מקסימלי (חודש לפני הבשלה מלאה) ברימון ירוק עד וב-50 ח"מ ברימון נשיר, טיפול בודד, הפחיתו בצורה משמעותית את רמת ההסתדקות. רמת ההסתדקות ברימון ירוק עד 5% בטיפול לעומת 39% בביקורת. ברימון נשיר 7% סדוקים לעומת 28% בביקורת.

תוצאות אלו חזרו פעם נוספת בשנת 2013 ומיושמים במטעים נוספים אחריהם נערך מעקב באזורי הארץ האחרים.

הטיפול בג'יברלין הגדיל בצורה משמעותית את גדל הפרי בפירות של זנים ירוקי עד ובפירות של רימונים מזנים נשירים וונדרפול ו-116-17.

ריסוס בג'יברלין של פירות רימון האריך את משך חיי האחסון בקירור. נושא זה נבדק זו השנה השלישית והתוצאות מובהקות.

משך חיי האחסון בקירור של פירות הטיפול ארוך בצורה משמעותית מפירות הביקורת.

מסקנות והמלצות להמשך המחקר:

תמשך הבחינה והמעקב אחרי השפעות הטיפולים על רמת הפריחה בשנים העוקבות. יש להמשיך בכוונן עדין של רמת הג'יברלין ועיתוי היישום.

תחום: רימונים ירוקי עד

שם המחקר: פיתוח מוצר עציצי רימון נושאי פירות נאכלים

מס. מוקד פנימי: 82325

חוקר ראשי: מוטי הררי

סטטוס התכנית: נמשכת

מועד התחלה וסיום: 2012-2016

רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר

הצעה זו נועדה ליצור גידול חדש שירחיב את ענף הרימון וירענן את מעמדו גם כמוצר מוביל לגינון ולנוי. מחירי ההובלה האוירית הפכו את ההשקעה במוצרים שאינם מתאימים להובלה ימית לסיכון כלכלי. על פי דעת מומחים, מוצרי עציץ מקבוצת הרימון מתאימים במיוחד לשינוע בתובלה ימית, בהיותם סבילים יחסית לעקות טמפרטורה ומים. בנוסף לכך הפרי אינו נושר מהצמח לאחר החנטה, לפיכך חיי המדף של צמח רימון נושא פרי ארוכים באופן יחסי למוצרים דומים. ניתן להכליל ולומר כי צמחים נושאי פירות קישוטיים ונאכלים עמידים יותר לתנאי ההובלה מצמחים נושאי פרחים. הובלה ימית הפכה לתנאי הכרחי בתהליך התכנון והפיתוח של מוצרי נוי חדשים, בדגש על הטכנולוגיות שהושקעו בשדרוג מערכות אלה ומהווה חלק מתהליך הפיתוח בהצעה זו.

רימונים ירוקי-עד פורחים כל השנה והכלאה שלהם עם מגוון זנים נושאי פרי בצבעים שחור (סגול מאוד חזק), אדום וצהוב עם לחי, מאפשרת פיתוח של מוצרי עציץ ופטיו המסוגלים לפרוח ולחנות פירות כמעט ברציפות ולהשאיר ירוקים לאורך כל השנה. הפירות הם קטנים יחסית ודקורטיביים ומופיעים כבודדים או במקבצים, וראויים למאכל. בזנים ייחודיים אלה, גם פקעי הפריחה והפרחים יוצרים מראה קישוטי והצמח ניתן לשיווק גם ללא פירות. בנוסף, צפיפות הפירות החונטים המתקבלת מפריחה מתמשכת, מאפשרת קבלת ענפים נושאי פירות בעלי מראה וצבעים מושכי עין וחיי מדף ארוכים המתאימים לשיווק בהובלה ימית. הרימונים ירוקי-העד ובמיוחד מכלואים מסוימים הם בעלי אופי צמיחה איטי ביחס לזנים מקובלים. לאיטיות זו בגידול, יתרון משמעותי בהתאמה לייצור צמחי עציץ ופטיו

במז"פ ערבה דרומית פותחו זני מיכלוא של רימון ירוקי עד אשר אינם נכנסים לשלכת בחורף, מלבליים ופורחים כל השנה. במיכלואים אלו אותרו טיפוסים ירוקי עד בעלי מופע צימוח נמוך גנטי הנושאים פירות בעלי קליפה וגרגירים אדומים ברמת סוכר בהבשלה מעל 14%, בעלי זרע רך ופריחה שופעת לאורך כל השנה.

לעציצי רימון בעלי פירות נאכלים המבשילים, בתנאים מסוימים, לאורך כל השנה יתרון משמעותי על עציצי רימון שפירותיהם אינם ניתנים למאכל. הפריחה השופעת לאורך כל השנה נותנת ערך מוסף ואטרקטיבי למוצר זה.

בעזרת טיפולי עיצוב וממשק ניתן להגביל את גדל הצמח לגדל המתאים בעיקר לגידול בפטיו.
יש לבדוק באתרי היעד התכנות גידול מוצר זה- המופע, מידה הפריחה, מספר וגדל הפירות.
במקביל יש לבחון את האגרוטכניקה הנדרשת לקבלת מוצר אטרקטיבי. שיטת הריבוי, מקור חומר הריבוי,
טיפול נינוס ועיצוב, ממשק הגידול- השקיה ודישון, עיתוי הפריחה, דילול, בחינת עמידות המוצר להובלה
ימית ותגובות השוק למוצר
מטרת המחקר- יצור עציצי רימון מותאמים לגידול בתנאי פטיו באירופה נושאי פירות נאכלים, אדומים,
מתוקים בעלי זרע רך נושאי פירות נאכלים 12-18 חדשים לאחר שתילה.

מהלך המחקר ושיטות העבודה:

בחינת מקור ודרך הריבוי – ייחורים משישה מיכלואים - 2 מיכלואים מהצירוף גאלה X וונדרפול , 2
מיכלואים מהצירוף גאלה X עכו ו-2 מיכלואים מהצירוף עכו X גאלה בעלי מופע קומפקטי נבחרו
למחקר זה.

נבחנו השפעת גיל הייחור על מועד הפריחה ומשכה – ייחורים (ירוקים) בני אותה שנה לעומת ייחורים
מעוצים שקיבלו אינדוקציה בחורף הקודם נשתלו לאחר טיפול בהורמון השרשה "הורמוריל 8 " בשני
מועדים, בסתיו ובתחילת האביב . נבחנו קצב הצמיחה וגובה הצמחים לאחר 12 ו- 18 חדשים. השתילה
בעציצי 12 ו- 15. הבחינה בחממה במשתלת חישתיל בעפולה ובחוות יטבתה במו"פ ערבה דרומית.
ניסוי זה נערך ב- 5 חזרות בכל אחת 5 עציצים מכל אחד מהמיכלואים.

7. תוצאות שהושגו בשנת 2013 :

ריבוי וגטטיבי של ייחורים ירוקים לא הניב פריחה בעיתוי ובגיל הרצוי. עציצים משתילת ייחורים
מעוצים פרחו באופן חלקי במהלך השנה הראשונה לעומת שתילים מרקע זהה שנשתלו ישירות בשדה
שפרחו וחנטו.

ה. מסקנות והמלצות לעתיד

יש להתמקד בבחירת ייחורים מתאימים מבחינת הגיל הפיזיולוגי. נראה כי הגידול בבית רשת פגע
בהתמיינות לפריחה. בשנה הבאה יתבצע הניסוי במשתלה ללא הצללה.

שם התחום: פרחים וצמחי נוי

מס. מוקד פנימי: 82138

שנת מחקר: 2013

שם המחקר: אקלום צמחי מדבר לתעשיית הנוי, פרחי קטיפה ומילוי ועיצוב פרחים

חוקר ראשי: מוטי הררי

תקציר

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 במו"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 מישאל 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 בהדשנות 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 בצמחיית הבר של אוסטרליה, דזרט מריגולד

(*Baileya multiradiata*), שדות זהב (*Lastenia globrata*), חומעה ורודה (*Rumex Cyprius*), לוטוס מדברי (*Lotus Langinosus*), 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 הצמא למוצרים חדשים ואקזוטיים.

מטרות המחקר-אינטרודוקציה ופיתוח גידולים וזנים חדשים לתעשיית הגינון החסכוני במים, לשיקום נופי, ליצור וריבוי צמחי מילוי לזרים, לקטיף ולעציצים פורחים ליצוא. כל זאת תוך השלמת פרוטוקול הגידול הנדרש. יצור זרעים של מינים אלו משמש בסיס לענף רווחי ביותר לחקלאי הערבה.

שיטות ומהלך המחקר

המינים שנבחנו -

שם המין	זן	שם לטיני	ייעוד
היביסקוס עב גביע	ננסי	Hibiscus subderiffa	עציץ נושא פירות
פשתנית ססגונית	סגול	Linaria haelva	גינן חסכוני במים
פשתנית ססגונית	צהוב		גינן חסכוני במים
פשתנית ססגונית	לבן		גינן חסכוני במים
בבונג דו גווני	מרובה עלי כותרת	Matricaria recutita	גינן חסכוני במים
לינריה	קליפורנית	Linaria reticulata	גינן חסכוני במים
אפונת המדבר	סקרלט פלמינגו	Swinsona formosa	גינן חסכוני במים עציץ פורח ענף קישוט
דזרט מריגולד		Baileya multiradiata	גינן חסכוני במים פרח קטיף
חומעה ורודה	ורוד	Rumex cyprius	גינן חסכוני במים מילוי לזרי פרחים
לוטוס מדברי		Lotus fanginosus	גינן חסכוני במים
אזוביון מדברי	פארן	Lavendula coronopifolia	גינן חסכוני במים
עכנאי יהודה	יהודה	Echium judeum	גינן חסכוני במים
קרקש צהוב		Coltea istria	גינן חסכוני במים עציץ פורח מילוי לזרי פרחים
דרדר כחול	דגניה	Centaura cynoides	גינן חסכוני במים
בר גביע מצוי		Mollucella laaveis	מילוי לזרי פרחים

מילוי לזרים יבשים	Briza maxima		זעזועית גדולה
גינן חסכוני במים	Aahronsonia factorouvski		אהרונסוניה פקטורובסקי
גינן חסכוני במים עציץ פורח	Bassia eriophora		בסיה מצויה
	Globularia Arabica		גולנית ערב

צמחים לשיקום נופי וגינן צידי דרכים

42 מינים של צמחי בר מישראל, מאזורי אקלים ים תיכוניים, מדבריים וחוף הים נבחרו ע"י חברה העוסקת בשיקום נופי, גינן שטחים ציבוריים פתוחים וצידי דרכים. זרעי מינים אלו נאספו בבר ונזרעו בחלקת יצור זרעים בקיבוץ גרופית. נמשך המעקב למימוש יצור הזרעים. בחלק מהמינים יכול הזרעים נמוך ואינו כלכלי. יבחנו מועדי הזריעה האופטימלים והממשק להעלאת יכול הזרעים.

חמניות –

❖ **חמנית קלאסית** : עיקר העבודה מתמקדת בברור וטיפוח חמנית להנבה בתנאי החורף בה חמניות ממכלואים מקובלים פורחות בגובה נמוך מהרצוי במשחר כפרה קטיפ. בוררו טיפוסים הורים של חמנית קלאסית בה לפחות 3 דורי פרחים לשוניים, צבע כתום, מרכז כהה או בהיר – עקר, ללא פרחי צד ובגובה מינימלי של 1 מ' בזריעות בחודשי הסתיו המאוחר או בתחילת החורף ללא צורך בתאורה להארכת היום ולדחיית הפריחה. הוכנו 6 מיכלואים מהם יוצרו זרעים לבחינה בהיקף חצי מסחרי לבחינה במשק מסחרי תוך בדיקת חיי האגרטל ועמידות לתנאי משלוח ממשיים.

❖ חמניות נישא:

❖ **רינגו – מיכלוא דו צבעי – אדום/צהוב.** החלפת ההורה הצבעוני האדום הביאה ליצור מיכלוא בו הטבעת האדומה ברורה יותר בהשוואה למיכלוא "להבה" (FLAME).

אחוז הפרחים נושאי האבקה והחריגים נמצאים בטווח הנורמה של למטה מ-5%. קיימת בעיה של סינכרוניזציה במועד הפריחה בין קוי ההורים וכמו כן במידת שפיעת האבקה של ההורה הזכרי שגרמה ליבול זרעי מיכלוא נמוך. יבחנו בחודשי הסתיו קוים נוספים של ההורה הזכרי לקבלת יבול זרעים גבוה יותר. הביקוש בתקופת הסתיו לחמנית איכותית דו צבעית רב ואין מותר קיים בשוק.

- ❖ **תפוז** - זן מיכלוא זה של פרח מלא, בו רק פרחים צינוריים כתומים, נישא על גבי גבעול שאינו מתפצל ובכיר מהזנים האלטרנטיביים בשבועיים גובהו 1.30 מ'. אחידותו טובה וחיי האגרטל ארוכים. נמשך ברור ההורים לקבלת התאמה טובה יותר לתנאי היצור – הורדת מספר החריגים דבר המצמצם את כמות העבודה הנדרשת בעת היצור. גם לזן זה ביקוש בשוקי חו"ל.
- ❖ **אדמוני** – עדיין אין מיכלוא בו הפרחים 100% אדומים משני צידי הפרחים הלשוניים ולכן יש סכנה של דהיית הצבע האדום בעת השקות באגרטל. יש להמשיך בסלקציות והכלאות מחזירות מכל המיכלואים הנ"ל.
- תוצאות עיקריות** – א. אמוץ צמחי מדבר – המינים הבאים גדלו במופע גנני מרשים בתנאי השקיה מינימלית "ממשק צנע": עכנאי יהודה, גולנית ערב, לוטוס מדברי, פשתנית ססגונית, דזרט מריגולד, חומעה ורודה, אזוביון מדברי, קרקש צהוב, אהרונסוניה פקטורובסקי ובסיה צמירה.
- ב. חמניות** –
1. קלאסית: הוכנו זרעים מ-6 מיכלואים לבחינה במשק מסחרי
 2. אדומות – יש 79 סלקציות חדשות לבחינה בסתיו
 3. לימון – יש 64 סלקציות חדשות לבחינה בסתיו
 4. דו צבע-6 קוי הורים חדשים
 5. תפוז-4 מיכלואים חדשים לבחינה בסתיו
- באפונת המדבר פותח ממשק ליצור פרחי קטיפ. יתבצע משלוח לבורסה בהולנד של פרחי קטיפ בממשק הנ"ל לשם קבלת משוב ולקראת העברה למשקים מעוניינים.
- זרעי מכלוא חדש של היביסקוס עב גביע המתאים לגידולו כעציץ נושא פירות הועברו למשתלת חישתיל. עציצים אלו הוצגו בתערוכות בחו"ל והתקבלו הזמנות למספר עציצים גדול. יצור זרעי המכלוא נעשה בתאום עם חישתיל. עציצים ממכלוא זה גדלו גם במשתלות בהולנד ובפורטוגל.
- מסקנות והצעות לעתיד** –
- יש להמשיך ולבדוק את הממשק הנדרש ליצור כמויות מסחריות כלכליות של צמחי בר על פי הדרישות של המשתלות באחוזי נביטה סבירים.
- בחמניות הנישה יש לשפר מופע ולמנוע הופעת צמחים נושאי אבקה.

שם התחום : ממשק השקיה בתמרים.

שם התכנית : משק מודל- השקיית תמרים באיכויות מים שונות.

מספר מוקד פנימי : 82257

חוקר ראשי : אפי טריפלר.

סטטוס התכנית : נמשכת.

מועד התחלה וסיום התכנית : 2011-2014

רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר: בערבה הדרומית קיים מגוון רחב של היצע מים להשקיית תמרים, בכמות ובזמינות מוגבלת. מטעי התמרים באזור זה מושקים במי קולחין (EC 2.3), מי קו (EC 3.5), מי קו מליה (EC 5) ומי פארן (EC 2.2). בשנים הקרובות יעמדו לרשות מגדלי התמרים מים מותפלים, שמקורם במתקן ההתפלה באילת שימהלו עם מי קו (EC 1.8). מחיר המים נקבע לפי רמת המוליכות החשמלית של המים, כפי שנמדדת מידי שנה באוקטובר ע"י מקורות ואגודת המים "ערדום". תעריף המים המליחים נמוך בכ- 23 אג' מהתעריף של מי פארן, 0.7 לעומת 1.06 ש"ח, בהתאמה. השימוש השנתי הממוצע של דונם תמרים בערבה הדרומית הוא כ- 2,800 מ"ק לדונם. לאור ההוצאה השנתית הגבוהה על מים, מסך ההוצאות (כ- 35%) נשאלת השאלה איזה מבין איכויות המים הזמינות כיום לרשות המגדלים, תניב יכול גבוה ואיכותי, באופן שיפצה על העלות של המים.

מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע): המשק ממוקם בחלקת תמרי מג'הול בגיל 1.5 שנים, ביטבתה. החלקה הושקתה בשנתה הראשונה במים מליחים ובתקופה האחרונה היא הוסבה להשקיה במי פארן. ייבחנו 3 איכויות מים שקיימות בסביבת המטע הנבחר: מים מותפלים, מי פארן ומים מליחים. כל אחת מאיכויות המים משקה 3 שורות, בנות 9 עצים כ"א. כלומר, 81 עצים בחלקת המודל כולה... בקר השקיה ייעודי אחראי להשקיית החלקות, בנפח התלוי במליחות המים. הנפח לכל חלקה מחושב ממודל אנליטי אינטגרטיבי שכוויל לתמרים. מינון הדישון לחלקות אחיד.

מו"פ ערבה דרומית מנטר את כמויות המים באופן שוטף ועוקב מקרוב אחר מהלך הגידול השנתי. תכולת יונים נמדדת מדגימות עלים וקרקע פעמיים בשנה. קצבי התארכות לולב יימדדו בתקופות נבחרות. רמת היבול הגלמי ואיכותו יימדדו ב- 2014 בתקופת הגדיד.

במקביל לניסוי השדה במשק המודל, אנו עורכים ניתוח כלכלי של כדאיות גידול תמרים, המשלב את תחשיב הגידול, מחיר המים בהתאם למליחותם וכמו-כן את תגובת התמר לעקות סביבתיות (יובש ומליחות). ההוצאות של התחשיב שיוכן ישמשו בפועל לקביעת כמויות המים השנתיות במטעי תמרים בערבה, כפונקציה של מליחות המים והתחשיב הכלכלי של הגידול.

תוצאות: חלקת הניסוי החלה לפעול ב- 2013. טרם תחילת הניסוי, קרי, השקיה בשלוש איכויות מים שונות, נדגמו עלים וקרקע מכל טיפול. כמויות המים המצטברות מינואר-יוני 2013 היו 420 מ"מ, שמהווים מנת

השקיה יומית ממוצעת של 170 ליטר לעץ. היות והעצים בני 3 שנים, לא כל העצים הוציאו תפרחות. לכן משק הגידול הסיר את האשכולות במכוון, על-מנת ליצור אחידות ביכול הצפוי ב- 2014, שתהיה שנת הגדיד הראשונה.

בוצע חישוב אינטגרטיבי של תרומה ב' למגדל (סך כל ההכנסות פחות ההוצאות המשתנות, כולל עבודה עצמית אך לא כולל החזר הון שנתי), תוך התחשבות במחיר הדיפרנציאלי למים בחקלאות ובעקום התגובה המשולב של תמרי מג'הול למליחות ולרמות מים. החישוב מצביע על כך שמליחות מי ההשקיה בה מתקבל רווח מכסימאלי היא 2 דצ"ס/מ' (2,330 דולר לדונם). רווח מעט נמוך מכך מתקבל במים שפירים (2250 דולר לדונם), עקב מחיר המים הגבוה בהשוואה למים במוליכות חשמלית של 2 דצ"ס/מ' (1.8 לעומת 1.06 ש"ח לקוב מים, בהתאמה. מכאן אנו למדים כי רווחיות הגידול תלויה במידה רבה באיכות המים ובכמותם, היות והוצאות הגידול על מים מהווים כ- 28%, מכלל ההוצאות.

מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר:

אנו מצפים ליכול פרי ראשון ב- 2014. רמות ההשקיה האופטימאליות שנמצאו בתחשיב הגידול האינטגרטיבי ייושמו בפועל בכל אחת מחלקות הניסוי.

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: 82125

חוקר ראשי: אפי טריפלר

סטטוס התכנית: נמשכת

מועד התחלה וסיום התכנית: 2011-2014

רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר: מתחילת שנות ה-90 חלה עלייה מתמדת בהיקף השטחים של מטעי התמרים, בעוד כי ההיצע למים להשקית 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 "לשלם" ב"פחת יבול של 54%. הערכת צריכת המים של עצי תמר בשדה באזורי הגידול השונים חיונית לשיפור ממשק ההשקיה. מאידך, מעבר להשקיה במים בעלי מוליכות חשמלית של 1.8 דצ"ס/מ' יביא לעלייה בהוצאות התשלום על המים. על-כן שאלת המחקר המרכזית הינה, האם המעבר להשקית עצים בוגרים במים פחות מליחים כדאי? בתום המחקר ינוסחו המלצות להשקיה אופטימלית של תמרים במים בעלי איכויות שונות.

מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע): טיוב של מי ההשקיה לחלק מן העצים בוצע באוקטובר 2010. בכל אחד מטיפולי רמת המליחות של מי השקיה (4, 8, ו-12 דצ"ס/מ') הורדה רמת המליחות ל-1.5 דצ"ס/מ' בארבע מתוך חמשת העצים. רמת המליחות המקורית בעץ החמישי הושארה כפי שהייתה. תכולת הבורון חדלה להיות גורם נבחן ורמתו יורדת בהדרגה לרמה הקיימת במי ההשקיה, קרי, 0.3 ח"מ. בכך דומה רמת המליחות הכללית של הטיפולים, שעברו טיוב, למליחות מי ההשקיה בטיפולי הבקרה. ריכוזי היונים נמדדים מידי חודש, בכדי לנטר תהליכים של שטף מומסים בקרקע, בעץ ובמי הנקז. מידת הטיוב, בכל רמת מוליכות חשמלית נבחנת אל מול העצים אשר השקיתם במים מליחים (דהיינו 4, 8, ו-12 דצ"ס/מ').

תוצאות העצים הועתקו מהליזימטרים לחלקת מטע תמרים במרץ 2013. כ-70% מכמות הכפות נגזמו טרם העתקת העצים, על מנת להקטין למינימום האפשרי את האפשרות לתמותת עצים מחד, ומאידך, להבטיח קליטה מיטבית. הקרקע בחלקה החדשה נשטפה בעובי של 250 מ"מ, ע"י ממטירים, על מנת להדיח מלחים וליצור תנאי קרקע אחידים. כיום נראה כי כל העצים שרדו את המעבר לחלקה מסחרית, והחל מאוגוסט 2013 מיושמים איכויות המים לכל עץ, בהתאם לתוכנית המקורית שהופעלה בזמן שהעצים גדלו בליזימטרים.

מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר: כל האשכולות שיצאו מחיק הכפות נגזמו על מנת לאפשר התאוששות מהירה של העצים. על-כן, ב-2013 לא יבוצע גדיד והשפעת הטיוב על היבול לא תימדד בשנה זו.

שם התחום: ממשק השקיה בתמרים.

שם התכנית: חקר יחסי משוב במערכת הרציפה קרקע-תמר-אטמוספירה, במטעי תמרים בוגרים בערבה הדרומית.

מספר מוקד פנימי: 82326

חוקר ראשי: אפי טריפלר

סטטוס התכנית: חדשה.

מועד התחלה וסיום התכנית: 2013-2015

רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר: ענף גידול התמרים הינו מרכיב חשוב מאד בכלכלת מתיישבי הערבה הדרומית. היקף שטחי המטעים גדל בשיעור של 150% במהלך 15 השנים האחרונות. כיום, מגבלת משאבי המים (כמות ואיכות) ומשאבי האנוש הם הגורמים המגבילים את המשך הגדלת השטחים והצמחיה הכלכלית של הענף כולו. לפיכך, יש לתת גוש רב על תנאי סביבה המשפיעים על קליטת מים של התמר. במטע תמרים מסחרי בוגר קיימים מכשולים רבים המקשים על מדידות אמינות ומייצגות של שטפי מים, יונים וגאזים. במרחב המטע מצויה שונות מרחבית טבעית של תנאי המיקרו-אקלים, שונות בין עצים ושונות של כמות המים המיושמת בהשקיה. חוסר אחידות זה מקשה על בחירת אופי הדיגום, היות ונרדש לתכנן מודל שיקשר בין דגם השונות ובין בחירת מיקום החיישנים וכמותם. בנוסף, קיימת שגיאה מדידה טבעית של חיישנים (שגיאה סיסטמטית) וטווח המדידה האופטימאלי של חיישנים לא תמיד מצוי בתחום הנמדד בפועל. הוריאביליות הזו הקיימת במטע מהווה גורם עיקרי לחוסר הוודאות לגבי ממשק הגידול. מודלים מכאניסטיים, המכמתים תהליכים הידרוכימיים, חשובים להבנה ולחיזוי יחסים מורכבים בין צמח-קרקע-מים-אקלים. יתר על כן, במודלים אלו נעוץ במרחב האפשרויות הרב שניתן לבחינה וללימוד של שילובים ויחסים בין משתנים במערכת, ללא צורך בהקצאת משאבים הכרוכים מהקמת מערך מחקרי. מטרת המחקר הכללית היא לכייל מודל אינטרטיבי המתחשב בתהליכים ביוטיים וסביבתיים במערכת הרצף קרקע-צמח-אטמוספירה, וללמוד תהליכים ותגובות לתנאי סביבה של העץ הבודד במטע תמרים.

מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע): המודל הנבחר יהיה CoupModel, המחשב מאזני מים, פחמן וחנקן במערכת הרצף קרקע-צמח-אטמוספירה, באקוסיסטמות מגוונות. המודל יכוייל לפי מדידות שטפי מים וגאזים שנדגמו בעצי מג'הול בוגרים בני 9 שנים, שגדלו במערכת ליזימטרי שקילה מבוקרת במו"פ ערבה דרומית. לאחר כיוולו של המודל אנו נבצע הדמיות בזמן אמת המחשבות מאזני מים וחנקן בעצים הגדלים במטע בערבה הדרומית. התוצאות המחושבות (דיות, דגם מליחות ורטיבות של הקרקע ומאזני חנקן) יעומתו עם מדידות שימוש במים של מערכת IOD הקיימת במטע. השוואה זו תאפשר לנו לכייל באופן ספציפי את המודל לתנאי הסביבה השוררים במטע תמרים מסחרי בוגר. אנו סבורים כי כינון מודל, המכוייל ממדידות מבוקרות, והמאפשר למידה, בחינה והסתכלות אחר משתני מערכת קרקע-תמר-אטמוספירה, יאפשר

לנו להבין ולכמת תהליכים מורכבים המתרחשים בפועל במטע תמרים. מודל זה, בשונה מניסויי שדה, יאפשר הדמיות מהן ניתן יהיה ללמוד על תגובת משק המים של תמרים למגוון רחב מאד של תנאי סביבה.

תוצאות: כיוול המודל לתמרים ממדידות שטפיים מים יומיים בליזימטרי התמרים בוצע בתחילת 2013. ותהליך זה כלל שלושה שלבים: (1) כיוול פרמטרים צמחיים כגון: LAI, החספוס של העלווה ומוליכות פיוניות למדידות של אוופטרנספירציה יומית; (2) כיוול פרמטרים הידראוליים של הקרקע האופיינית לערבה הדרומית למודל ממדידות של שטפיים נקז ושל שינויים באוגר המים בליזימטרי התמרים; (3) כיוול בסקאלת יממתית של המודל למדידות אוופטרנספירציה שעתיות. מערך כיוול אינטגרטיבי כזה הניב התאמה טובה (מקדם מתאם של 0.84) בין האופטרנספירציה שנמדדה מהליזימטרים לבין חישוב ע"י CoupModel.

לאחר כיוולו של המודל, הוחל בלימוד מעמיק אודות תפקיד הגזע של התמר במערכת הרצף קרקע-צמח-אטמוספירה. אוגר המים של הגזע שחושב בהדמיות ראשוניות הוא כ- 5-8 מ"מ מים לכל מטר של גזע העץ. בחינה של המהלך העיתי, של אוגר המים בגזע, ב 28-30 לאפריל 2013, מצביעה על כך ערכי מכסימום יומיים בשעות 07:00-08:00. מכאן עד ל- 18:00 האוגר קטן בהתמדה, היות והתמר מאדה מים במהלך שעות האור. אוגר המים גדל מחדש החל מרדת החשיכה וסגירת הפיוניות, ועד לבוקרו של היום הבא. גודלה של התנודה היומית באוגר תלוי בתנאי האקלים. ב- 28 לאפריל 2013 ההתאדות הפוטנציאלית היומית הייתה 9.42 מ"מ ולמחרת היא קטנה ל- 7.9 מ"מ. גודל התנודות בימים אלו היה 3.9 ו- 1.3 מ"מ, בהתאמה. כלומר, בימים בהם הדרישה האטמוספירית גבוהה, האוגר מאבד מים על מנת לשמר ככל הניתן טורגור גבוהה בעלים.

מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר:

מההדמיות שבוצעו בשנת המחקר הנוכחית אנו למדים על תפקידו החשוב של הגזע במשק המים של התמר, בשימור מיטבי של פוטנציאל המים בעלה. אנו סבורים כי עץ תמר גבוה, בעל פוטנציאל אגירת מים גדול, מפצה בתנאי אקלים של חום קיצוני על מגבלה הידראולית של מערכת ההולכה של העץ לספק מים לאיברים הטרוספירטיביים. בנוסף, גריעת המים שמתבצעת מהגזע מקטינה את מעבר המים מהפרי לעלים בעיתות עקה, ואת הפגיעה בהתפתחות התקינה של הפירות.

ב- 2014 נסיים את הפרמטריזציה של אוגר המים בגזע, ובהמשך, נבצע הדמיות שיחשבו משק מים של עץ מגהול לאורך שלושת מוקדי הגידול העיקריים של מג'הול בערבה הדרומית (מאגר אליפז, יטבתה- קטורה ויהל). המדמיות אלו נוכל להקיש על ניהול מושכל יותר של ממשק ההשקיה בתמרים בכל תת-איזור.

שם התחום: פיתוח שיטות להערכה של צריכת מים בגידולים חקלאיים ליעול ההדשה.

שם התכנית: תגובת צמחים לעיתוי ההשקיה

מספר מוקד פנימי: 82250

חוקר ראשי: אפי טריפלר.

סטטוס התכנית: נמשכת.

מועד התחלה וסיום התכנית: 2012-2014

רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר: השקיה יעילה, קרי השאת יבולים במינימום מים, מחייבת יישום מים לקרקע בנפח ובעיתוי אופטימליים. תכנון ממשק השקיה מיטבי תלוי ביכולת להעריך את כמות המים הנדרשת לקבלת יבול מיטבי באמצעות החזרת המים שנגרעו מהקרקע בתהליכי ההתאדות 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 ומצע 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 הגידול עד לפני הקציר. שמירה על תכולת רטיבות גבוהה וקבועה בבית השורשים, מגדילה את זמינות המים לצמח, עקב עומד מים גבוה ומוליכות הידראולית גבוהה יותר בקרקע.

בשנים האחרונות פותחו במו"פ שיטות השקיה וציוד השקיה המאפשרות, באמצעות השקיה בתדירות גבוהה שמירה על תכולת רטיבות אופטימאלית בבית השורשים במהלך שעות האור בהן מים נקלטים אל צמחים. ההנחה שעמדה מאחורי פיתוח שיטות ההשקיה הייתה שבשעות הלילה מתרחשים בעיקר תהליכי חלחול ארגון מחדש של המים בבית השורשים וקליטת המים בלילה זניחה.

ממצאים עדכניים מפרויקט ההשקיה לפי משוב מהצמח, בו בוצעה השקית לילה טכנית ע"מ לקבוע את ערך הסף להשקיה של העומד הקפילרי, הראו כי חלק מיתרונה של שיטת השקיה זו טמון בהשקיית הלילה. ישנם מקרים בהם השקיית לילה הינה הכרח היות והאופיין ההידראולי של מערכות הולכת המים בשטחי גידולי השדה אינו מאפשר אספקת מים סימולטנית לכל השדה, בפרט בימי צריכת השיא. לכן ישנו אילוץ להשלים את מנת ההשקיה בשעות הלילה.

מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע): השנה מתמקד המחקר ביישום בפועל של השקיה חלקית בלילה ובבחינת יישום שיטה זו בתנאים בהם מי ההשקיה מליחים. תוכנן ונערך ניסוי הבוחן את ההשפעה של השקיה חלקית בשעות הלילה על מאזני יבול ויונים של צמחי שום. הניסוי בוצע בקרוסלת ליזימטרים בה קיימים 23 ליזימטרי שקילה בנפח של 70 ליטר. הליזימטרים מולאו בקרקע מסוג Arava fine sand. שש שונות שום ננעצו בכל אחד מ-23 הליזימטרים. הליזימטרים הושקו במהלך 10 ימים מהנעיצה

באיכות מים אחידה (מים מותפלים) על מנת להבטיח נביטה מיטבית. בתום אותה תקופה החל ניסוי בו נבחנו שילובים של ארבע רמות מליחות (0.7 ו-3, 4.5 ו-7.8 דצ"ס/מ') עם שני עיתויים של השקיה: (1) שתי השקיות ב- 07:00 וב- 13:00; (2) השקיה ראשונה ב 07:00 והשקיה שניה ב- 20:00. כל שילוב של מליחות ועיתוי השקיה נבחן בשלושה לזימטרים. ממשק השטיפה בכ"א מהחזרות בניסוי, תוקן באופן איטרטיבי לנפח נקז של 30% ממי ההשקיה. קוטר צוואר השורש נמדד באמצע פברואר ובסוף מרץ 2013. היבול נאסף ב- 9 למאי 2013, ולאחר ייבוש של שבועיים נמדדו משקל העלווה היבשה ומשקל הבצלים.

תוצאות: ממצאים ראשוניים מניתוח התוצאות מצביעים על יתרון עיקבי להשקיה חלקית בלילה בכל רמות מליחות מי השקיה שנבחנו. רמות האופורטנספירציה המצטברות בליזימטרים שהושקו בלילה, במים בעלי מוליכות חשמלית 0.7, 3, 4.5 ו-7.8 דצ"ס/מ' הייתה 21, 17.4, 16.7 ו-14.3 ליטר, בהתאמה. באופן שונה, רמות האופורטנספירציה המצטברות בליזימטרים שהושקו בשעות האור היו: 17, 14.4, 14.3 ו-13.3 ליטר, בהתאמה. כמות הנקז המצטברת בטיפולים בהם יושמה השקיה בלילה, בכל רמת מליחות הייתה נמוכה מהכמות בטיפולים שבהם ההשקיה הייתה בשעות האור. אולם, מליחות מי הנקז, בכל רמת מליחות, לא הושפעה מעיתוי ההשקיה. דגם קוטר צוואר השורש, שנמדד במרץ הצביע על ערכים גבוהים בכ- 1.6 מ"מ בצמחים שהושקו בלילה, בהשוואה לאלו שהושקו פעמיים בשעות האור.

הדישון בניסוי הופסק בתחילת אפריל ובמאי הופסקה ההשקיה. הצמחים יובשו והבצלים נשקלו ב- 9.05.2013. רמת היבול הושפעה ממליחות מי ההשקיה. באופן דומה לממצאים שהוצגו בהקשר לאופורטנספירציה, יבול הבצלים בליזימטרים שהושקו בלילה, במים בעלי מוליכות חשמלית 0.7, 3, 4.5 ו-7.8 דצ"ס/מ' היה 3.04, 2.6, 2.2 ו-1.71 טון/דונם, בהתאמה. רמות יבול אלו היו גבוהות מהרמות שנמדדו בליזימטרים שהושקו פעמיים בשעות האור.

מסקנות:

כל מדדי הגידול שנמדדו בצמחי שום שהושקו בבוקר ובשעות הערב, נמצאו גבוהים בהשוואה לצמחים שהושקו פעמיים בשעות האור. ניתן להסיק מכך שההדחת מלחים יעילה מתבצעת ע"י השקיה חלקית בלילה, היות באיבר קליטת המים על ידי השורשים בעת הזו נמוכה מאד בהשוואה לקליטה בשעות האור. בנוסף, יעילות ההשקיה נמצאה גבוהה, כלומר, יותר מים נקלטו ע"י הצמחים ופחות מים חלחלו אל מתחת לבית השורשים.

שם התחום: פיתוח שיטות להערכה של צריכת מים בגידולים חקלאיים ליעול ההדשה.

שם התכנית: פיתוח חיישן השקיה על-פי משוב מהצמח (IOD) במטעים

מספר מוקד פנימי: 82256

חוקר ראשי: אפי טריפלר.

סטטוס התכנית: נמשכת.

מועד התחלה וסיום התכנית: 2011-2014

רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר: היעילות הממוצעת של שימוש במים בייצור חקלאי בעולם נמוכה. בממוצע עולמי רק כ-50% מהמים המיושמים נקלטים על ידי הצמח. יתרת המים אובדת דרך התאדות ישירה מהקרקע, נגר עילי, או חלחול למי התהום. הבטחת התוצרת החקלאית הטרייה ורווחיותה לחקלאים גורמת להם בדרך כלל להשתמש בכמויות מים ודשן מעבר לדרישות של הגידולים. השקיה מיטבית (כמות ועיתוי) עשויה להגביר את יעילות הקליטה של המים על ידי צמחים, ויחד עם זאת להפחית את כמות המים, המלחים והדשנים המוסעים למי התהום. לשם כך, יש לספק את מי ההשקיה בכמויות הנדרשות לצריכת המים שלהם ובעיתוי המתאים. במו"פ ערבה דרומית עסקנו בשנים האחרונות בפיתוח של מערכת השקיה המספקת מים לצמח על-פי דרישה לאורך היום ולאורך עונת הגידול. המערכת מבוססת על מדי טנסיומטר המודדים את פוטנציאל המים סמוך לשורש, ומערכת ההשקיה מופעלת בערך מוגדר מראש של הפוטנציאל הנמדד. עד כה מערכת זו נוסתה בהצלחה בגידולי שדה כמו תירס, חמניות, בצל ירוק וצנוניות. מטרת המחקר, לפיכך, הינה לפתח מערכת חישה אמינה וזולה של תכולת המים בקרקע, המתאימה לשימוש במטעים.

מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע): בשלב הראשון פותח טנסיו-דריפר בעל מבנה המתאים למערכות שורשים גדולות. כיום מתנהלים שני ניסויים; הראשון במערכת ליזימטרים מבוקרת בה ניטעו עצי רימון ירוקי-עד, והניסוי השני במטע תמרים מסחרי בוגר מזן מג'הול בקיבוץ סמר. בשני הניסויים הללו מושווית היעילות של צריכת המים בעצים ומדדים פיזיולוגיים עיתיים שלהם בהשקיה לפי משוב מהעצים, בהשוואה לממשק ההשקיה המקובל החל מנובמבר 2011 הופעל לראשונה ממשק ה-IOD, לפי השקיות המתאפשרות בכל משך היממה, כל אימת שהעומד המטריצי הנמדד יורד מתחת לערך סף קבוע (45- ס"מ). ממשק זה מפשט את אלגוריתם ניהול ההשקיה. הבקר הפשוט מנהל את ההשקיות ומודד את העומדים הקפילריים בטנסיומטר, באמצעות מספר מועט של פרמטרים מוגדרים מראש (ערך סף וכמות מים בכל פולס השקיה), שאינם תלויים בעונת הגידול, במצבו הפיזיולוגי של העץ ובתנאים הסביבתיים. אלגוריתם השקיה זה (IOD24) מופעל בכל שעות היממה כטיפול נוסף לטיפולי ה-IOD הרגילים וכטיפול בלעדי במטע התמרים.

תוצאות ביניים: דגם ההשקיות בממשק ה-IOD, המופעל במטע תמרים מסחרי ועצי רימון הגדלים במערכת לייזמטרים מבוקרת היטב, מראה על כך שהתפלגות היממתית של ההשקיות היא דינאמית. החל מ 08:00 ישנה עלייה מתמדת במספר ההשקיות ויציבות מתרחשת בין 12:00 - 18:00. ירידה חדה בצפיפות ההשקיות, כתוצאה מתחילת החשיכה נצפית עד 20:00. מכאן ועד שמונה בבוקר, שכיחות השקיות קבועה. במטע התמרים אנו מודדים דרישה להשקיה בשעות החשיכה היכולה להעיד על כך שהתמר קולט מים על מנת לשקם את עומד הטורגור שירד במהלך שעות האור. בשונה מכך, חישה להשקיה עצי רימון בלילה מתרחשת בשעות 21:00 - 22:30, ובשאר שעות החשיכה לא נמדדת חישה להשקיית רימון. כמות ההשקיה השנתית שנמדדה במטע התמרים המסחרית הייתה נמוכה בכ- 500 קוב/דונם מזו של ממשק הביקורת (3005 לעומת 2541 קוב/דונם, בהתאמה). יכול הפרי באיכות בר-שיווק היה בטיפול ה-IOD היה 89.3 ק"ג/עץ, ובממשק הביקורת- 80.5 ק"ג/עץ.

מסקנות:

ממדידות הדגם העיתי של ההשקיות ברימון ובתמר אנו יכולים להקיש על חשיבות אוגר המים בגזע על שטפי המים במערכת הרצף קרקע-שורש-גזע-עלווה-אטמוספירה. אוגר המים בתמר בוגר גבוהה, היות והוא מתייחד בגזע עבה וארוך המקנים לו יחס נוף/גזע נמוך. ברימון לעומת זאת, קיים יחס נוף/עלווה גבוהה ולכן אוגר המים בו נמוך, והצורך באספקת מים מהקרקע לעץ בלילה נמוך. בשנת הניסוי השניה, נמצא יכול גבוה בממשק IOD בהשוואה לממשק הביקורת, ובמקביל הושג חיסכון של כ- 18% בעובי המים השנתי. במילים אחרות, תפוקת מים גבוהה באופן ניכר הושגה בטיפול ה-IOD.

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

שם התכנית: לימוד ממשק השקיה לפי חישת עומד קפילרי בבית השורשים, בתנאי מליחות קרקע ומים.

מספר מוקד פנימי: 82327

חוקר ראשי: אפי טריפלר.

סטטוס התכנית: חדשה.

מועד התחלה וסיום התכנית: 2013-2015

רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר: לאחר כחמשת אלפים שנות השקיה, החקלאי המשקה קובע את עיתוי ההשקיה ונפחה באופן אמפירי. מצב זה גורם לבזבז מים רב ללא תרומה נוספת לגידול ומגביר את זיהום מי התהום. המים להשקיה מהווים כ-50% מכלל שימושי המים בישראל (כ 70% בעולם כולו). בממוצע עולמי למעלה מ-50% ממי ההשקיה מתבזבזים ואינם נקלטים על-ידי הצמח, כאשר בישראל ההנחה היא כי כ 30% מהמים המוקצים להשקיה מתבזבזים. הצורך בדיוק 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. ניהול השקיה יעיל מחייב שימוש בחיישנים, אשר יכולים למדוד את מצב המים באחד או יותר מהמרכיבים ברצף קרקע-צמח-אטמוספירה. למדידה ישירה של מצב המים בקרקע יתרון, מאחר שבניגוד למדידות בצמח או באטמוספירה היא יכולה לרמוז על מחסור במים בטרם היווצרו. בעיה עיקרית בפיתוח חיישנים, שיאפשרו השקיה על פי מדדים פיסיקליים ביולוגיים, הינה הקושי בדגימה מייצגת של השדה החקלאי, שהוא בעל שונות מרחבית גדולה מאוד. הקושי בהשגת דגימה מייצגת של השדה למטרת קביעה של ממשק השקיה, מועצם בתנאי השקיה בטפטוף בשל שונות מקומית גבוהה בכל אחד מהנפחים המורטבים על-ידי הטפטפות. קושי זה במדידה מדויקת ומייצגת מצריך הצבת מספר רב של חיישנים לאומדן ערך מייצג של מצב המים בשדה, מייקר מאוד את מערכות החישה, וגורם, בדרך כלל, להתקנת מספר לא מספיק של חיישנים בשדה. בהתאם, מתקבלת מדידה לא מייצגת ושגויה. במקרים בהם שגיאה כזו נלקחת בחשבון היא מפוצה בעודף השקיה. אלגוריתם להשקיה מיטבית פותח, על בסיס של דגימה מייצגת ואמינה ומערכות בקרה, המתבסס על נתוני החישה ואופי הגידול. אלגוריתם זה מתחשב בתכונות ובמגבלות מערכת ההשקיה, וזמינות המים. אלגוריתם ההשקיה יכול אמנם להסתפק במתן המליצות לחקלאי המשקה, אבל יכול גם לתת הוראות ישירות למערכת ההפעלה ובתוספת מערכת הפיקוד המתאימה פותחה מערכת השקיה אוטונומית ועצמאית, המתאימה ללא כיוול לקרקעות השונות, תנאי האקלים והעונות. המערכת מתאימה למגוון גידולים רחב הכולל גידולי שדה, חממה ומטע. יתרונה של המערכת המוצעת ביכולת תגובה מיידית ומדויקת למצבים משתנים בשדה: חמסין, רוח, גשם וכו', וכמובן להתפתחות הטבעית של הצמח ולעונת השנה.

מדידת העומד הקפילרי מתבצעת בתווך נקבובי (גיא-טכסטיל), המצוי בסמיכות לטפטפת. על-כן, יש צפיפות שורשים גבוהה בדומיין הנמדד, והחישה לקליטת מים ע"י הצמח מתבטאת בירידה של העומד הקפילרי. לפיכך, מערכת זו מנטרלת את השונות הטבעית המצויה במערכת הקרקעית והצמחית. עלייה במליחות מי ההשקיה גורמת לעלייה במליחות תמיסת הקרקע ומקטינה את קליטת המים על ידי צמחים. הקטנה יחד עם רעילות ספציפית של יונים שונים במערכת הצמח 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. היות ומטרת השימוש ב IOD היא השאת היעילות הכלכלית של החקלאי והקטנת הפגיעה הסביבתית על ידי העלאת יעילות ניצול מי ההשקיה, והיות ובעבודה שנעשתה עד כה הוכחנו כי ניתן לשמור על רמת היבול תוך כדי הקטנת השימוש במים, עולה השאלה מה תעשה הקטנה כזו במקרה של שימוש במים מליחים. מטרת העבודה הנוכחית כוללת לימוד של השפעת השימוש בשיטת דגימת פוטנציאל מי הקרקע והשורש ואלגוריתם ההשקיה שפותחו על יעילות השימוש במים ורמת היבול בתנאי מליחות, והתאמות נדרשות בדגימה ובאלגוריתם כתוצאה משימוש במים אלו.

מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע): ניסויי שדה בו גודלו צמחי הציל נערך בחורף 2013 בחלקת ניסוי בגודל 1.2 דונם. החלקה חולקה ל- 24 חלקות משנה, בנות 3 ערוגות 9 מטר כ"א, בהן הופעלו ממשקי ההשקיה הבאים: [1] ממשק IOD רגיל, בו קיים ערך סף קבוע לאורך כל תקופת הגידול לפיו מתקיימת האינוקציה להפעלת ההשקיה. מנת ההשקיה הייתה 0.6 מ"מ, והיא יכולה להתבצע בכל שעות היממה; [3] ממשק השקיה של חצילים, בהתאם להמלצות הגידול המקובלות. שני הטיפולים הנ"ל בוצעו בשתי רמות של מליחות מי ההשקיה: 3 ו- 6 דצ"ס/מ'. הניסוי בחלקת הניסוי מוצבים ליזימטרי שקילה בנפח 605 ליטר (שטח בסיס וגובה 1.2 ו- 0.5 מ', בהתאמה), המאפשרים קיום מאזני מים ומלח מדויקים. נמדדו: כמות מים לכל טיפול באופן רציף ומצטבר, התפתחות יבול באמצעות דגימות יבול לאורך תקופת הגידול ומדידה של פרמטרים צמחיים כמו גובה והסתעפות שהם קורלטיביים ליבול, ריכוז מלחים בעלים, יבול ביומסה סופי ויבול מסחרי, איכות יבול. בקרקע נמדדו פוטנציאל מים באזורי הדגימה הקובעת להשקיה וכן בנקודות דגימה נוספות.

תוצאות ביניים: יבול החצילים הכולל בתקופה דצמבר 2012- פברואר 2013, מצביע על רמת יבול גבוהה בממשק השקיה של IOD, בכל אחת משתי רמות המליחות, בהשוואה לממשק הביקורת. באופן כמותי, ברמת מליחות מי השקיה של 2.8 דצ"ס/מ', היבול היה 5.88 ו- 5.05 טון לדונם ב- IOD ובטיפול הביקורת בהתאמה. במליחות של 6 דצ"ס/מ' היבולים לדונם היו 5.24 ו- 4.71 טון לדונם, בהתאמה. מתאם ליניארי גבוה נמצא בין מספר הפירות ומשקלם ($r^2=0.94$). חיסכון ניכר במים הושג בטיפול ה- IOD. עובי המים העונתי בממשק זה היה 392 מ"מ, בהשוואה ל- 655 מ"מ בממשק הביקורת.

מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר: פרודקטיביות המים ב- IOD גבוהה מזו של ממשק הביקורת מכיוון שההשקיה מיושמת בפעימות לאורך היום, וכן לאור העובדה כי ניתנת השקיה טכנית בלילה לקביעת ערך הסף אשר גורמת להדחת מלחים וטיוב מצב מי הקרקע. השקיה בפעימות שעיתויין תלוי בעומד הקפילרי של המים בבית השורשים, גורמת למצב מים מיטבי לאורך שעות האור, ולפוטנציאל יצרנות גבוה. בנוסף, השקית ה IOD בכל החלקות התנהלה ללא התערבות אדם ובאופן אוטומטי לחלוטין. כך שקביעת מנת המים בסקאלת זמן יומית או עונתית היא לפי דרישת הצמח, בעיתוי הנחוץ לו.

שם התחום: קידום גידול ירקות בערבה הדרומית

שם המחקר: פיתוח שרשרת ייצור ומותג של מוצר חדש בישראל – שום חופשי מוירוסים בעל תנובה ואיכות גבוהים

מס. מוקד פנימי: 82344

חוקרת ראשית: פרופ' רינה קמינצקי - המחלקה לפרחים, מינהל המחקר החקלאי

חוקרים שותפים: ד"ר דני אשל, שרית רוחקין שלום - המחלקה לחקר תוצרת חקלאית לאחר קטיף, מינהל המחקר

חקלאי

דרול ג'לט, ד"ר אפי טריפלר, גל אשכנזי – מז"פ ערבה דרומית

סטטוס התוכנית: נמשכת

מועד התחלה וסיום: 2013-2015

רקע, תאור הבעיה, ומטרות המחקר

שום הגינה (*Allium sativum* L.) הינו גידול בעל חשיבות עולמית המשמש כתבלין פופולארי, כתוסף בריאותי וכצמח מרפא. בארץ גידלו אשתקד כ-9,000 טון שום על שטח של כ-11,500 דונם, אך יכולי השום נפגעים קשות על-ידי מחלות ווירליות ופגעים בחומר הריבוי הגורמים להפחתה של עד כ-50% מהיבול במהלך הגידול והאחסון. בשנים האחרונות מתקיים בערבה הדרומית פרויקט לניקוי שום מוירוסים מהזן "שני" בשיטת הריבוי המריסטמטי. חומר הריבוי שנוצר במהלך זה גודל בשדות מסחריים והניב בצלים גדולים ואיכותיים. פיתוח מותג של שום נקי מוירוסים דורש מחקר שיאמת את יתרונותיו בגידול, יבול, תנובה למ"ק מים ולק"ג דשן ותכולת החומרים מכילי הגפרית התורמים לטעם ובריאות במוצר הנאכל. שאלת האחסון בפרויקט זה היא שאלה קריטית בפיתוח שרשרת הייצור. קיים ידע מועט מאד על אחסון שום למטרת ריבוי. רוב השום היבש מאוחסן לקראת מכירה לצרכן. אחסון זה מותאם לשימור על טעמו, מרקמו ואיכותו של שום למאכל, אך מעט מאוד ידוע על ההשפעת שיטת האחסון על יכולת הריבוי של השום. בעבר ניסתה ערדום, בשיטות אחסון מסורתיות שונות הנהוגות אצל החקלאים בצפון הארץ, אך התוצאות היו הרות אסון. כמעט מחצית מהיבול, אף שהיה מתאים למאכל, לא התאים לריבוי ושננות שנשתלו לאחר האחסון זה לא השתרשו ולא נבטו. כשלון זה הביא את ערדום להבנה שיש צורך במחקר מקצועי שיבחן את שיטת האחסון המתאימה ביותר לשום המיועד לריבוי בתנאי ישראל.

המטרה הכללית של המחקר: פיתוח שרשרת ייצור ומותג של מוצר חדש - שום חופשי מוירוסים, המניב יכולים גבוהים של מוצר איכותי. **המטרות הספציפיות** כוללות (1) פיתוח פרוטוקול אסיף, החלמה ואחסון לחומר הריבוי (2) אפיון היבטים אנטומיים של לבלוב של שננות בתנאי אחסון שונים, (3) אופטימיזציה של מאזן מים וחנקן בתהליך ייצור חומר הריבוי בתנאי ערבה דרומית.

מועד התחלה וסיום המחקר: 2013-2015

מהלך המחקר ושיטת העבודה

א. פיתוח פרוטוקול אסיף, החלמה, ואחסון לחומר הריבוי: הניבה המוקדמת בערבה הדרומית מחייבת אחסון ממושך עד לשתילת סתיו של חומר הריבוי. שום מהזן "שני" שגדל בחוות הניסיונות של מו"פ ערבה דרומית יובש לאחר אסיף במאי 2012, ואוחסן במחלקה לאחסון במכון וולקני, חלק כשננות וחלק כבצלים שפורקו לקראת הנעיצה. טיפולי האחסון היו א. 2 מ"צ-ו-70% לחות, 2 מ"צ-ו-90% לחות, 8 מ"צ-ו-90% לחות, 14 מ"צ-ו-90% לחות, 20 מ"צ-ו-60% לחות, 33 מ"צ-ו-45% לחות, 40 מ"צ-ו-45% לחות. במהלך האחסון התבצע מעקב אחר איבוד משקל, יציבות קליפות, התפתחות מחלות ולבלוב פנימי (התארכות הניצן בתוך השננה). אופיינו היבטים אנטומיים, גלד ובניצני התחדשות של השננות

הבודדות בתנאי האחסון השונים, במטרה לתאר תהליכים התפתחותיים. השום מהטיפולים השונים ננעץ בחלקה בחוות הניסיונות ב-2.11.12, בשלוש חזרות לכל טיפול ובמבנה של בלוקים באקראי. במהלך הגידול נערך מעקב אחר הנביטה והתפתחות הצמחים. צמחי השום מהטיפולים השונים עברו לאורך הגידול בדיקה היסטולוגית במחלקה לאחסון לצורך אפיון היבטים אנטומיים של לבלוב והתפתחות.

ב. אופטימיזציה של מאזן מים וחנקן בתהליך ייצור חומר הריבוי בתנאי ערבה דרומית: מאזני מים וחנקן אופיינו בניסוי ליזימטרים במו"פ ערבה דרומית. שום נזרע ב-22.10.12 בעומד חקלאי מקובל של 48 שננות למטר ערוגה במתקן קיים הכולל מערך אוטומטי וממוחשב של 14 ליזימטרים בתעלה, ובשדה מסביב הכולל 16 ערוגות באורך של כ-19 מטר. בניסוי בחנו את תגובתם של צמחי שום מהזן "שני" חופשיים מוירוסים לשני גורמים: כמות מים (70 ו-100% מהכמות המומלצת באזור) ודישון בחנקן (17, 25, ו-35 יח' צרוף). במהלך הגידול בוצעו מדידות עיתיות של התאדות (אוּפּו-טרנספירציה), מאזני מים, ריכוזי חנקן בעלים ובקרע, קצב גידול הצמחים ומידת ההתפצלות הבצלים והגבעול בכל ליזימטר ובשדה ליד. השום בליזימטרים בתעלה נאסף ב-20.5.13, ובשדה ליד ב-26.5.13.

תוצאות ביניים: שנת מחקר 2012-2013

א. אפיון היבטים אנטומיים של לבלוב של שננות בתנאי אחסון שונים: הפרקטיקה החקלאית גורסת ששום אשר הניצן הפנימי בשננות כבר בתהליך צמיחה מתקדם (מציץ מחוץ לשננה), אינו מתאים לריבוי. הסיבה טמונה בכך שהצמחון המתפתח אינו נקלט היטב באדמה ולרוב נרקב או מפתח ציימוח דל. שננות שאוחסנו בטמפ': 2, 8, 14, 20, 33, 40 מ"צ וננעצו לאחר שלושה חודשי אחסון הראו הבדלים דרמטיים באורך הניצן המצוי בתוכן. נמצא כי עיכוב צמיחת הניצן יעיל בטמפ' נמוכה (2 מ"צ) או גבוהה (33 מ"צ) ולא צמח לאורך של יותר מ 0.5 ס"מ בממוצע. אורך הניצן באותו פרק זמן בין 4-2.6 ס"מ בשאר הטמפרטורות, כשהטמפ' שגרמה להתארכות מירבית היתה 8 מ"צ. כמו כן נראה כי העלים הפרימורדיאלים, העוטפים את הניצן בתוך השננה, נראים מעובים ובשרניים יותר בטמפ' המעכבות את הצמיחה (2 מ"צ ו 33 מ"צ), לעומת

העלים הצרים והמאורכים יחסית בטמפ' האחרות שנבדקו. גם מריסטמת הניצן בטמפ' 8, 14, 20 מ"צ נראתה מאורכת בעוד שבטמפ' 2 מ"צ ו 33 מ"צ, המריסטמה שטוחה או לכל היותר מעוגלת קלות.

ג. **השפעת תנאי האחסון על התפתחות השום בתנאי שדה:** השננות מטיפולי האחסון ב-40 מ"צ לא היו ראויים לזריעה מכיוון שהטמפרטורה הגבוהה גרמה להחממה בשננות ותמותת הנבט. בטיפולי האחסון של בצלים ושננות ב-8,14 מ"צ הייתה השתרשות לקויה וכן גידול לקוי. בתום שלושה חודשי גידול ניתן לראות בבירור כי הצמחים אשר התפתחו משננות שאוחסנו בטמפ' נמוכה (2 מ"צ) פיתחו בצל בשלב מוקדם, בעוד שצמחים שהתפתחו משננות שאוחסנו בטמפ' גבוהה (33 מ"צ) לא פיתחו בצל בשלב זה. בנוסף, ניתן לראות כי העלווה שהתפתחה משננות שאוחסנו בטמפ' נמוכות, היתה דלה או לא התפתחה כלל. האחסון בטמפ' של 2 מ"צ גרם גם למיעוט ניצנים, המתפתחים בהמשך לשננות, לעומת אחסון בטמפ' של 33 מ"צ שגרם לריבוי שננות. שום מהזן "שני" מוכר כזן אשר מפתח עמוד תפרחת ללא פרח, במקומו מתפתחים בין 1-3 בצלצולים בקצה עמוד התפרחת. בעוד ש-100% מהצמחים הנבדקים שהתפתחו אחרי אחסון השננות ב-33 מ"צ, צימחו עמוד תפרחת משמעותי, צמחים שהתפתחו לאחר אחסון ב-2 מ"צ לא פיתחו עמוד תפרחת ומיעוטם פיתחו עמוד תפרחת דק וקצר. משקל ואורך הצמח היו גדולים יותר באופן בולט בצמחים שמקורם מאחסון ב-33 מ"צ לעומת

2 מ"צ. בנוסף משקל, אורך וקוטר הבצל ומספר השננות היו גדולים יותר בצמחים שמקורם באחסון ב-33 מ"צ לעומת 2 מ"צ.

ג. **אופטימיזציה של מאזן מים וחנוקן בתהליך ייצור חומר הריבוי בתנאי ערבה דרומית:** שילובים של שתי רמות השקיה (70 ו-100%, מרמת ההשקיה המשקית המקובלת) ו-3 רמות חנקן (17, 24 ו-30 ק"ג צרוף), נבחנו בחלקת ניסוי במו"פ. בחינה של רמות היבול, המבוטאות במשקל הבצלים, הראתה כי לא הייתה השפעה משולבת של שני גורמי הניסוי על היבול והתפלגות גודל הבצל. כמו-כן, אין הבדלים משמעותיים ביבול בין שתי רמות ההשקיה. באופן ספרתי, רמת היבול בצמחים שהושקו ברמת השקיה 100% הייתה 1.53 ו-1.64 ק"ג/מ"ר ברמות דישון 24 ו-17 ק"ג חנקן צרוף, בהתאמה. היבול בצמחים שדוּשנו ב-30 יח' חנקן צרוף בשתי רמות ההשקיה היה נמוך באופן מובהק משתי רמות החנקן הנמוכות. תכולת החנקן בעלים נמדדה שבוע לאחר הפסקת הדישון (תחילת מרץ). רמת ההשקיה לא השפיעה על תכולת החנקן בעלים. אולם הבדלים מובהקים נמצאו במבחן Tukey, לגבי רמות החנקן במי ההשקיה (חצי אחוז יותר של חנקן בעלים בטיפול 30 יח' חנקן צרוף, בהשוואה לטיפול 17 יח' חנקן צרוף).

מאזני מים בוצעו בליזימטרים טמועים במרכז החלקה. נמצאו יחסים לינאריים בין יבול לבין האופוטורנספירציה המצטברת. באופן כמותי, פונקציית היצור הביומאסה היא 50 סמ"ק של שימוש במים לכל גר' של בצל. מאזן חנקן מלא המחשב את כמות החנקן שנקלטה על ידי הצמחים הראה על יעילות קליטה של 2 מ"ג יבול על כל גר' חנקן שנקלט. עקום התגובה משקל צמח בודד לרמות חנקן צרוף מראה על 77.1, 82.8, 83.2, 73.2, 72.7, 64.7 ו-64.3 גר' לצמח ברמות חנקן צרוף של: 40, 35, 30, 26, 23, 20 ו-17. כלומר הרמה האופטימאלית של החנקן הצרוף מצויה סביב 30 יח' חנקן.

תוצאות ביניים: שנת מחקר 2013-2014

האחסון בטמפ' של 33 נמצא מועדף על פני האחסון ב- 2 מ"צ בכל מדדי הגידול שנבחנו. אמנם לצורך אימות מסקנה זאת, ולקראת שנת המחקר השנייה חומר הריבוי שוב אוחסן במאי 2013, כבצלים וכשננות בטמפרטורה של 2 מ"צ ו-33 מ"צ מאסיף ירוק ויבש, ובשתי רמות לחות שונות (45 ו-60%). במהלך האחסון בוצע מעקב אחר איבוד משקל, יציבות קליפות, התפתחות מחלות, ולבלוב פנימי, תוך כדי אפיון של היבטים אנטומיים, גלד ובניצני התחדשות של השננות הבודדות, במטרה לתאר את התהליכים התפתחותיים. החומר שאוחסן נשתל בחלקת ניסוי בחוות הניסיונות של מו"פ ערבה דרומית באוקטובר 2013, ומתבצע מעקב אחר כל שלבי התפתחות של צמחי השום.

לאור הסתירה שנמצאה בין ניסוי השדה לבין ניסוי הליזימטרים אשתקד, נזרע ניסוי שדה באוקטובר 2013 שבו נבחנו ארבע רמות של חנקן צרוף (17, 24, 30, ו-40 יח'N/ד' בהתאמה) בשלוש רמות השקיה (100%, 125%, ו-150%) בהתאם לממצאים של צריכת המים של צמחי השום שנראו בניסוי הליזימטרים שבוצע אשתקד, וזאת על מנת לבסס ולאמת את ממצאי שנת המחקר הראשונה, ולגבש המלצות לגבי ממשק המים והדישון האופטימאליים לגידול שום לריבוי מהזן 'שני' חופשי מוירוסים בערבה הדרומית.

מסקנות והמלצות להמשך המחקר: תינתנה רק בתום המחקר ב-2015.

שם התחום: קידום גידול ירקות בערבה הדרומית

שם המחקר: מבחן זנים בצל בכיר מאד

מס. מוקד פנימי: 82161

חוקר ראשי: דרול ג'ילט

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

סטטוס התוכנית: נמשכת

מועד התחלה וסיום: 2011-2013

רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר

בערבה הדרומית מגדלים בצל המשווק לשוק המקומי מתחילת ינואר ועד אמצע אפריל. היקף השטח כ-1500 דונם, כאשר כ-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 ש"ח 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 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 - 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-31.8.12 וב-18.9.12 באמצעות מזרעה פלנט; 6 שורות זריעה לערוגה בעומד מתוכנן של 75 צמחים למ"ר. המבחן נערך בשיטה של בלוקים באקראי, כל חזרה 5.5 מטר אורך וארבע חזרות לכל זן. הבצללים נאספו מכל מועד בנפרד, ב-17.3.13 וב-7.4.13. הבצללים מוינו, נספרו, ונשקלו. הזנים שהשתתפו בניסוי היו עדה, 8061, Atacama, 1205, ר"מ 7167, ר"מ 70036, ר"מ 7656, ור"מ 7654. הזן עדה שימש כזן ביקורת בהיותו הזן המסחרי המוביל הגדל באזור הערבה הדרומית.

תוצאות

1. יבול כללי

במועד הראשון הזנים 1205 ו-Atacama הניבו במובהק את היבול הכללי הגבוה ביותר, והזנים ר"מ 7167 ור"מ 70036 את היבול הנמוך ביותר. במועד השני 1205 שוב הניב את היבול הכללי הגבוה ביותר, ור"מ 70036 ור"מ 7654 את הנמוך ביותר.

2. הפרגה

תנאי האקלים ששררו במהלך הגידול השפיעו מאד על אחוזי הפרגה בשני המועדים. במועד הראשון הזנים Atacama ור"מ 7654 הפריגו באחוזים גבוהים מאד של 66.9%-ו-55.5% בהתאמה. הזנים 8061, ר"מ 7167, ר"מ 70036, ור"מ 7656 הפריגו באחוזים שנעו בין 36 ועד 43%. הזנים 1205 ועדה הפריגו באחוזים הנמוכים ביותר של 9.7-ו-18.3% בהתאמה. במועד השני כל הזנים התאפיינו באחוזי הפרגה גבוהים שנעו מ-60-87% הזנים 1205 ו- Atacama התאפיינו עם האחוזים הגבוהים ביותר, והזן עדה שוב עם אחוזי הפרגה הנמוכים ביותר.

3. התפצלות

אחוזי ההתפצלות בשני המועדים היו נמוכים מאד. הזן 8061 בלט באחוזי התפצלות של כ-9% בשני המועדים. הזנים 1205 ו- Atacama התאפיינו באחוזי התפצלות אפסיים בשני המועדים.

4. התפלגות לגודל

לא נמצאה מובהקות סטטיסטית בין הזנים במועד הראשון ביבול בגודל בצל הרצוי של 51-80 מ"מ, מעל 80 מ"מ, ושל 41-50 מ"מ קוטר. הזנים 1205 ו- Atacama בלטו עם היבול הגבוה ביותר של מעל 4 ק"ג למ"ר בגודל בצל 51-80 מ"מ קוטר, ור"מ 70036 ור"מ 7167 בנמוך ביותר של כ-2.7 ק"ג למ"ר. הזן 1205 הניב את יבול הבצל הגבוה ביותר מעל 80 מ"מ קוטר, ור"מ 7654 הנמוך ביותר. הזן עדה בלט ביבול בצל בקוטר 41-50 מ"מ ור"מ 7654 ביבול בצל מתחת ל-40 מ"מ קוטר. במועד השני נמצאו הבדלים סטטיסטיים מובהקים בין הזנים בגודל בצל בכל הגדלים. הזן 1205 הצטיין ביבול הגבוה ביותר בגודל בצל 51-80 מ"מ ומעל 80 מ"מ קוטר. הזן 8061 הניב במובהק את היבול הגבוה ביותר בגודל בצל 41-50 מ"מ ומתחת ל-40 מ"מ קוטר. הזנים 1205, ר"מ 7167, ר"מ 70036, ור"מ 7656 הניבו את היבול הנמוך ביותר בשתי קבוצות הגודל, 41-50 מ"מ ומתחת ל-40 מ"מ קוטר.

מסקנות והמלצות להמשך המחקר

לאור התוצאות של הניסוי ובהשוואה לזן המקובל עדה, הזנים 8061, ר"מ 7167, ר"מ 70036, ר"מ 7656, ור"מ 7654 נמצאו כלא מתאימים בתנאי הערבה הדרומית לזריעה כבצל בכיר מאד. הזן Atacama אמנם הניב יכול גבוה בניסיונות בשנתיים האחרונות עם התפלגות לגודל טובה, אבל לזן נטייה ליצור בצל עם צוואר עבה המונע צניחה טובה של העלווה, ולזן יש בעיה עם אחוזי הפרגה גבוהים. מומלץ לנסות שוב את הזן במסגרת הניסיונות בשנה הבאה על מנת להחליט לגביו סופית. הזן 1205 נראה כמבטיח מאד לזריעות מוקדמות בערבה הדרומית, ורצוי להמשיך לבחון אותו במסגרת הניסיונות כאשר עדה ישמש כזן ביקורת.

שם התחום: קידום גידול ירקות בערבה הדרומית

שם המחקר: גידול פפריקה בתנאים השוררים בערבה הדרומית

מס. מוקד פנימי: 82455

חוקר ראשי: דרול ג'ילט - מו"פ ערבה דרומית

חוקרים שותפים: עידן ריצקר - מדריך גידולי שדה בנגב, אורי מישלי - קיבוץ יטבתה,

נתן מינקובסקי - מו"פ ערבה דרומית

סטטוס התוכנית: חדשה

מועד התחלה וסיום: 2013-2014

רקע, תאור הבעיה, ומטרות המחקר

פפריקה (*Capsicum annum*) גדלה בישראל בעיקר בנגב הצפוני ובשפלה. הזריעה מתבצעת בסוף החורף והאסיף בסתיו. האסיף ממוכן. כל היבול מיועד לייבוש ולטחינה במפעלים בישראל ורובו המכריע (מעל 80%) מיוצא למדינות במערב אירופה. למפעלים הקולטים את הפפריקה ישנה בעיה להגדיל את שטחי הגידול (ללא הרחבת המפעל) עקב תקופת אסיף צפופה (סוף ספטמבר-דצמבר). הבעיה הינה בקצב הייבוש של המפעל שלרוב יכול לקלוט עד 80 דונם ביום. מאמצע אוקטובר כל החלקות בשלות לקטיף (לא משנה כבר מועד הזריעה) וממתינות לתור הקטיף.

גידול פפריקה בערבה יאפשר הקדמה והארכה של עונת הקטיף, ובכך ניתן יהיה להגדיל את נפח הייצור של המפעלים. קיימת היתכנות טובה להפיכת גידול הפפריקה לגידול אלטרנטיבי לחקלאי הערבה הדרומית. ביבולים טובים אמור הגידול להניב רווחים יציבים וטובים למגדל, כאשר היקף הגידול כמעט ואינו מוגבל מבחינת המפעל הקולט. הפיכת פפריקה לגידול אלטרנטיבי בערבה הדרומית מצריכה בדיקה של מספר נושאים והם: א. השוואה בין זנים בשתילה ובזריעה ישירה בגידול בעונת הסתיו ב. אופטימיזציה בממשק המים והדישון ג. השפעת תנאי הגידול היבשים בערבה על איכות התוצרת ד. היתכנות של אסיף מכאנית בקרקעות החול של הערבה ה. הדברת עשבים בתנאי הערבה הדרומית.

בשנת המחקר זו נתמקד רק בהשוואה בין זנים בשתילה ובזריעה ישירה בעונת הסתיו.

מהלך המחקר ושיטת העבודה

שני זנים, קיו ושלהבת נזרעו בחוות הניסיונות של מו"פ ערבה דרומית בשלושה מועדים - סוף אוגוסט, אמצע ספטמבר ותחילת אוקטובר. בנוסף נשתל מועד רביעי לצורך השוואה ב-13.10.13. כל ערוגה מכילה שלוש שורות (3 שלוחות טפטוף) כאשר עומד הצמחים הסופי הרצוי בזריעה לאחר דילול היתה 12-15 למטר שורה, ובשתילה-6 צמחי גוש כפולים למטר שורה. הזנים נזרעו/נשתלו בבלוקים באקראי, ארבע חזרות לכל זן, אורך

חזרה 12 מ'. במהלך הגידול מתבצע מעקב אחר אורך זמן הנביטה, קצב התפתחות הצמחים, מועדי האסיף, השאת היבול, ואיכות התוצרת.

תוצאות ביניים:

שלושת מועדי הזריעה בוצעו כמתוכנן. צמחי הפפריקה במועד הזריעה הראשון ניזוקו קשה ע"י ציפורים וסופת רוח וחול. כתוצאה מכך, ויתרנו על מועד זה ובמקומו נשתל השתילים ב-13.10.13. על מנת להגן על השתילים והצמחים הצעירים בשני מועדי הזריעה נגד פגעי מזג האוויר, הוחלט לכסותם עם רשת הגנה. התפתחות הצמחים השתולים הם בשלב פיזיולוגי מתקדם ובקומה הראשונה הפירות במלוא גודלם. ישנם פירות מתקדמים גם בקומה השנייה, וקיים המשך יפה של פריחה וחנטה בהמשך הצמח. נראה שמועד השתילה הוא מתאים ביותר לשתילה בערבה הדרומית. מבנה הצמחים במועד זה אינו יציב עדיין עקב תופעת האטיולציה אשר התפתחה תחת הרשת להגנה. מבנה השורשים אינו שיפוטי כמצופה, ולא בטוח שהצמחים יחזיקו עומס פרי בקומות העליונות, על אף שהצמחים נתמכו באמצעות הערמת אדמה סביבם עם הסרת רשת ההגנה. הצמחים בשני המועדים הצעירים יותר התאוששו מאז הסרת רשת ההגנה ונראים ירוקים וחיוניים, הודות לטיפול עם תוסף ברזל שהוחדר להשקיה. בשני המועדים קיימים כפתורי פריחה ואפילו חנטה בקומה הראשונה.

מסקנות והמלצות להמשך המחקר: תינתנה לאחר אסיף כל המועדים במאי 2014.

שם התחום: קידום ענף גידול ירקות בערבה הדרומית

שם המחקר: מבחן זנים בצלצל

מס. מוקד פנימי: 82162

חוקר ראשי: דרול ג'ילט

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

סטטוס התוכנית: נמשכת

מועד התחלה וסיום: 2011-2013

רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר

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

מטרת הניסוי היא 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 בתחנת ניסיונות יטבתה. הקרקע עברה חיטוי סולרי בפוליאתילן שקוף במהלך חודש יולי למשך כ-5 שבועות. שתילת הבצלצה התבצעה בשני מועדים, ב- 4.9.13 וב- 17.9.13. הזנים נזרעו בשיטת הבלוקים באקאי – ארבע חזרות לכל זן, אורך חזרה 5.5 מטר. לאחר כ- 15 יום הנבטה בהמטרה, נפרשה מערכת טפטוף (שלוש שלוחות לערוגה, 2.3 ל"שעה, 0.30 מטר בין טפטפות). בכל ערוגה נזרעו 6 שורות, ובעומד של 10-11 בצלצלים למטר שורה. גודל הבצלצל שנזרע היה בקוטר 24 - 20 מ"מ.

הזנים המשתתפים בניסוי הם בית אלפא, Atacama, 1205, וגובי. האסיף יתבצע לכל מועד בנפרד בינואר ובפברואר 2014. הבצלים שיאספו מכל מועד בנפרד ימוינו, יספרו, וישקלו. הזן בית אלפא משמש כזן ביקורת.

תוצאות ביניים: חיטוי קרקע סולרי בוצע, והפלסטיק הוסר ב-26.8.13. הזריעה התבצעה במועדים שנקבעו. בשני המועדים התפתחות הצמחים והתבצלות היו תקינים, והעלווה צנחה כראוי ברוב הזנים.

מסקנות והמלצות להמשך המחקר: האסיף יתבצע לשני המועדים בנפרד, בינואר ובפברואר 2014. מסקנות והמלצות תינתנה לאחר ניתוח התוצאות במרץ 2014.

שם התחום: קידום גידול ירקות בערבה הדרומית

שם המחקר: התמודדות עם פוזריום פתוגני חדש, מחולל ריקבון בצל

מס. מוקד פנימי: 82249

חוקר ראשי: ד"ר אברהם גמליאל - המעבדה ליישום שיטות הדברה, מנהל המחקר החקלאי

חוקרים שותפים: דרול ג'ילט, נתן מינקובסקי - מו"פ ערבה דרומית

מרינה בניחיס - המעבדה ליישום שיטות הדברה, מנהל המחקר החקלאי

סבטלנה דוברינין – אגף הגנת הצומח, שה"מ; אלי מרגלית – אגף ירקות, שה"מ

סטטוס התוכנית: נמשכת

מועד התחלה וסיום: 2011-2013

רקע, תאור הבעיה, ומטרות המחקר: מחלות שורש בצל מהווים גורם מגביל בגידול בצל בארץ בכל אזורי הגידול. פוזריום בצל מוכר בעולם וגם בארץ. פטריות מסוג פוזריום גורמות למחלות נבטים (חולי נופל) בצל ובשום, אולם אלה לא מדווחים בארץ כגורם עיקרי. בשלוש השנים האחרונות אנו עדים בעיקר בערבה הדרומית למחלה שנגרמת על ידי פוזריום אך מאופיינת בתסמינים אחרים אשר בולטים בעיקר בזני הבצל הלבן. על הגלדים החיצוניים מופיעים תסמינים של ריקבון יבש ומסת נבגים בצבע ורוד סלמון בולט ללא סימנים אחרים של ריקבון לח או התמוטטות רקמות. בעבודה הקדמית שביצענו בערבה הדרומית הצלחנו לבודד את גורם המחלה. ולהשלים את מבחן קוך להוכחת אחריותו לגרימת הריקבון היבש ותסמיני המחלה. גורם המחלה הוגדר כ-*Fusarium proliferatum*. תחום הפונדקאים שנתקפים על ידי *Fusarium proliferatum* כפי שידוע עד כה כולל גם שום, תירס וצמחים נוספים. הדיווחים המועטים בעולם מציינים פגיעה בשורשים ובצמח. הממצאים שיש בידינו עד כה מצביעים על תחלואה הולכת וגוברת בצל ושום בכל אזורי הארץ.

F. proliferatum מייצרת ומפרישה מגוון מיקוטוקסינים כגון Fumonisin B1, Moniliformin, Fusaproliferin. על כן, לתחלואה בירקות בפתוגן זה עלולות להיות השלכות על בטיחות מזון ובריאות הצרכן מעבר להתמודדות עם מחלות בצמחים. בסקר אקראי שערכנו במספר לא רב של חנויות ירקות מצאנו נגיעות בשכיחות גבוהה של בצל לבן במחולל המחלה. ממצא מצביע על תפוצת המחלה בארץ אשר מחייב התייחסות וטיפול.

מטרת המחקר הוא גיבוש מערך להדברת המחלה באמצעים טיפולים פיזיולוגיים וכימיים.

מהלך המחקר ושיטת העבודה

הניסוי נערך בתחנת הניסיונות שביטבתה. בניסוי נבחנו:

א. השפעת חיטוי קרקע (סולרי וללא) והגמעה של פונג'יצידים על התפתחות הצמחים ועל התבטאות המחלה בשלושה גידולים רגישים (בצלצל לבן, בצלצל זהוב מזן בית אלפא, ושום) בשדה מאולח שהפוטנציאל בקרקע רב. בצלצל לבן מזן מילקי ווי ובצלצל זהוב מזן בית אלפא גודלו במשתלה בצפון הארץ וטופלו במהלך הגידול כנגד גורם המחלה. הבצלים אשר נמצאו בבדיקת מעבדה כנקיים, ננעצו בחלקה מאולחת בחוות הניסיונות של מו"פ ערבה דרומית ב- 3.9.13, לאחר ביצוע חיטוי הקרקע במהלך יולי במשך 5 שבועות. שום חופשי מוירוסים מהזן 'שני' ננעץ ב- 14.10.13. בכל ערוגה נשתלו 6 שורות, ובעומד של 10 בצלצלים למטר שורה בון בית אלפא, 11 בצלצלים למטר שורה בון מילקי ווי, ושמונה למטר שורה בשום. כל גידול התפרס על פני חמש ערוגות באורך 42 מ', ארבע חזרות לכל חיטוי קרקע. טופז, קוטל פטריות ממשפחת הבנזמידזולים המכיל Thiophanate Methyl 70%, נמצא כיעיל בהדברת מחולל המחלה ברמת המעבדה במינונים של 1-2%. תכשיר זה הושם במהלך הגידול של בצל מזן בית אלפא בשלוש ערוגות ב- 10.11.13, במינון של 1% או 1 ק"ג לדונם דרך מערכת השקיה. התפתחות של שני זני הבצל היתה תקינה כולל שלב ההצצה, ההתבצלות, וצניחת העלווה. כמוכן, התפתחות צמחי השום חופשי מוירוסים מהזן 'שני' תקינה עד כה. טופז הושם גם בשום בשלוש ערוגות באותו מינון לאחר הצצה מלאה ב- 20.11.13, ויושם פעם שנייה כחודשיים לפני אסיף בסוף ינואר 2014. שני זני הבצל יאספו וימינו בתחילת ינואר 2014, והשום באמצע-סוף אפריל 2014. יעילות ההדברה המשולבת של חיטוי הקרקע עם ובלי קוטל הפטריות ייבחן בשלושת הגידולים בזמן האסיף ובניתוח התוצאות.

ב. השפעת חיטוי קרקע (סולרי וללא) על התבטאות המחלה בבצל זרוע מהזן עדה ומעקב אחר התפתחות המחלה ורמת המיקוטוקסינים בבצל בשדה מאולח שהפוטנציאל בקרקע רב. בבדיקות שנערכו אשתקד התגלה שהזן עדה מתאפיין ברמת הידבקות נמוכה ב-*F.proliferatum* ובהעדר המיקוטוקסין Fumonisin לעומת זני בצל אחרים שנבחנו. בצל מהזן עדה נזרע ב- 31.8.13 בעומד מקובל של כ-75000 צמחים לדונם בחלקה מאולחת שפוטנציאל האילוח בה רב. מעקב אחר התפתחות הבצל מזן זה בכל שלבי הגידול מתבצע במטרה ללמוד לגבי העמידות למחלה וההפרשה של המיקוטוקסינים, והשלכות לגבי מתן פתרון אפשרי להדברת המחלה. הבצל יאסף בסוף פברואר-תחילת מרץ 2014.

תוצאות ביניים: אין.

מסקנות והמלצות להמשך המחקר: תינתנה לאחר ניתוח התוצאות במאי 2014.

שם התחום: קידום ענף גידול ירקות בערבה הדרומית

שם המחקר: מים מותפלים להשקיית ירקות בערבה הדרומית

מס. מוקד פנימי: 82345

חוקר ראשי: שלמה קרמר - שירות שדה, מחוז הנגב, שה"מ

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

דרול ג'ילט – מז"פ ערבה הדרומית

סטטוס התוכנית: נמשכת

מועד התחלה וסיום: 2012-2014

רקע, תאור הבעיה, ומטרות המחקר

גידול דלעות השתרש כחלק אינטגרלי מתוכניות הגידול בשנים האחרונות במשקים בערבה הדרומית, ומהווה כ-10% מסל הגידולים בערבה הדרומית. להבדיל מגידולים אחרים כגון בצל ותפוח אדמה, הגידול אינו ממוכן וצורך מעט ימי עבודה. תנאי האקלים המיוחדים השוררים בערבה מאפשרים שיווק הדלעת מאמצע חודש פברואר ועד אמצע מאי. אחת המגבלות להשאת היבולים היא מליחות מי ההשקיה, שהינה בתחום של 2.5-3.5 דסמ/מטר. מליחות זאת משפיעה לא רק על השאת היבולים, אלא כנראה גם על חיי המדף של הדלעות לאחר אסיף.

תוכנית האב למים בערבה הדרומית מיועדת לספק מים באיכות טובה יותר שמליחותם תהיה 1.6 דסמ/מטר. עם יישום תוכנית האב יוקטנו מכסות המים למשקים החקלאים.

מטרת העבודה המוצעת הינה לבחון את רמות המים הנדרשות להבטחת יבולים מרביים תוך שימוש יעיל במים. שתי איכויות מים נבדקים; האחת מי הקו הנוכחיים שמוליכותם החשמלית היא 3.4 דסמ/מטר והשנייה מים שרמת מוליכותם החשמלית כ-1.6 דסמ/מטר, שמתקבלים על ידי ערבוב של מי קו ומים מותפלים.

מהלך המחקר ושיטת העבודה

הניסוי נשתל ב-27.8.13. השטח המיועד לניסוי (כ-2 דונם) חולק ל-20 חלקות, כל אחת מורכבת משתי ערוגות באורך 14 מטר ושיטחה כ-97.5 מ"ר. שטח כל טיפול – 390 מ"ר. בניסוי חמישה טיפולים והם: א. השקיה ברמה הבסיסית במי קו על פי המלצות ההשקיה של שה"מ ב. השקיה במים מעורבבים EC של 1.6 דסמ/מטר ברמה הבסיסית של מי קו מליחים ג. השקיה במים מעורבבים ברמה של 0.75 ביחס למי קו ד. השקיה במים מעורבבים ברמה של 0.5 ביחס למי קו. ה. השקיה במי קו ברמה של 0.75 מטיפול 1. הדישון יהיה בריכוז זהה במי ההשקיה לכל הטיפולים.

הבדיקות המתבצעות במהלך הניסוי הם: א. מעקב שבועי אחר המוליכות החשמלית וריכוז החנקן בתמיסת מי משאב משני עומקים סמוך לטפטפת בכל הטיפולים בשלוש חזרות. התמיסה מ-30 המשאבים תיאסף באמצעות ממערכת שאיבה אוטומטית. ב. בדיקות קרקע בשלושה מועדים במהלך העונה: כשבועיים לאחר השתילה, כיסוי נוף מלא, לקראת סגירת ההשקיה. ג. בדיקות יבול בכל חלקה.

תוצאות ביניים: חיטוי סולרי בוצע כאמצעי הדברת עשבים. הפלסטיק הוסר ב-19.8.13, והוחלף בפלסטיק חום-צהוב כמקובל. השתילה התבצעה במועד שנקבע והערוגות חופו עם רשת אגרייל על פני קשתות למשך כחודש ימים כאמצעי הגנה נגד כנימות עש הטבק וכנימת עלה המעבירים וירוסים. התפתחות הצמחים תקינה כולל רמת החנטה, אם כי עד כה נראו הבדלים בעוצמת הצימוח בין האיכויות ורמות המים. ההשקיה והדישון יפסקו בתחילת ינואר 2014, והיבול ייאסף לקראת סוף פברואר 2014 לאחר הבשלה מלאה של הדלעות.

מסקנות והמלצות להמשך המחקר: תינתנה בתום הניסוי במרץ 2014.

שם התחום: קידום ענף גידול ירקות בערבה הדרומית

שם המחקר: מבחן זנים מלון סתיו ליצוא ולשוק מקומי

מס. מוקד פנימי: 82164

חוקר ראשי: דרול ג'לט

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

סטטוס התוכנית: חדשה

מועד התחלה וסיום: 2013

רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר

מלון סתיו היה בעבר גידול מרכזי וחשוב בערבה הדרומית כאשר היקף השטח הגיע בעבר ל- 1000 דונם. היעד המרכזי היה יצוא לאירופה. במשך שנים רבות זנים מטיפוס גליה שלטו במזרעים כאשר תקופת השיווק היתה מסוף אוגוסט ונמשכה עד אמצע דצמבר. חדירה מסיבית לשווקי אירופה מדרום אמריקה של מלונים מטיפוסים שונים לפני מספר שנים הביאה לקריסה במחירי השיווק, וירידה דרסטית בהיקפי הגידול ליצוא בערבה. התחרות הקשה בשוק היצוא מחייבת הקפדה רבה על ייצור פרי באיכות גבוהה - חיי מדף ארוכים, רמת סוכר גבוהה, צורה אחידה וגודל מתאים. בשנתיים האחרונות החלה עליה מחודשת בהיקף גידול מלון בערבה הדרומית גם לשווקי היצוא, אך בעיקר מלון מטיפוס אננס כתום לשוק המקומי. מציאת זנים מטיפוסים 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 היתה לבחון את התאמתם של זני מלון חדשים מטיפוסי גליה ואננס כתום בשני מועדי זריעה של סוף יולי ותחילת אוגוסט.

מהלך המחקר ושיטת העבודה

הניסוי נערך בתחנת ניסיונות ערבה וכלל מבחן ותצפית לטיפוסי גליה ולטיפוסי אננס כתום. טיפוסי מלון גליה ואננס כתום נזרעו בשני מועדים, ב-24.7.13 וב-6.8.13. עומד האוכלוסיה היה כשלושה עד ארבעה צמחים למטר רץ תלוי בון ובטיפוס המלון. היבול שנאסף הופרד לאיכות יצוא ואיכות שוק מקומי. המלונים מוינו לגדלים, נספרו ונשקלו. בדיקה של חיי מדף נערכה בתנאי קירור של 6 מ"צ למשך 12 ימים ועוד יומיים בטמפ' חדר. מלונים אלה נבדקו ע"פ רמת נוכחות כתמים חומים, התמוטטות פנימית, מוצקות, חלילות, ותכולת כלל המוצקים המומסים (T.S.S). הזנים שהשתתפו בניסוי הם: א. טיפוסי גליה: גלורי, קירן, 6066, 62020, 61902 (כתום), סוזן, 891 (כתום), תמר, ונטע (כתום). ב. טיפוסי אננס כתום: 1015, 4020, 1972, 1973, 306, 315, 320, 323, סילן 14, ו-סער.

תוצאות עיקריות

1. טיפוס גליה

א. **יבול ובכירות:** בשני המועדים לא נמצאו הבדלים סטטיסטיים מובהקים בין הזנים בפרמטר של יבול משווק. במועד הראשון גלורי כזן הביקורת הניב את היבול המשווק המירבית עם 1.5-1 ק"ג למ"ר מעל יתר הזנים. הזנים סוזן ו-891 (גליה כתום) הניבו את היבול המשווק הגבוה מבין הזנים במועד השני. גלורי הצטיין במובהק ביבול ליצוא במועד הראשון, וסוזן ו-891 במועד השני. הזנים גלורי וקירן הצטיינו במועד הראשון באחוז פרי המתאים ליצוא, ובמועד השני הזנים גלורי, 62020, סוזן, ו-891. בשני המועדים הזן 61902 (גליה כתום) בלט ביבול הנמוך ליצוא ובאחוז פרי המתאים ליצוא. בכירות הזנים נמדדה לפי התפלגות היבול על ציר זמן הקטיף. במועד הראשון, הזן 62020 התאפיין כבכיר מאד, קירן ו-6066 כבכירים, וגלורי ו-61902 בבכירות בינונית. במועד השני הזן 891 היה בכיר, הזנים קירן, 6066, 62020, וסוזן התאפיינו בבכירות בינונית, והזן 61902 היה אפיל.

ב. **גודל פרי:** במועד הראשון הזן קירן התאפיין בפרי גדול במיוחד, והזן 62020 בפרי קטן במיוחד (גודל 8-9). במועד השני הזנים גלורי, קירן, ו-61902 התאפיינו גם כן בפרי קטן. במועד הראשון הזן 6066 התאפיין בגדלים הרצויים יותר (5-6) מהיבט של יצוא, ובמועד השני הזנים 6066, 62020, סוזן, ו-891.

ג. **איכות פרי:** במבדק האיכות לאחר השהייה, נבחנו הזנים לפי פרמטרים של העדר נוכחות של כתמים חומים (ג'ינג'ים), מוצקות, התמוטטות פנימית, ורמת T.S.S. בשני המועדים כל הזנים בלטו בהעדר ג'ינג'ים לאחר השהייה. הזנים גלורי ו-61902 הצטיינו במוצקות פרי במועד הראשון, והזנים גלורי, 62020, 61902, וסוזן במועד השני. הזנים קירן ו-6066 בלטו עם אחוזי פרי גמישים בשני המועדים. כל הזנים התאפיינו בהעדר התמוטטות פנימית, למעט הזן 61902. רמת הסוכר בכל הזנים היתה טובה ובמיוחד בזנים גלורי, קירן, 62020, ו-סוזן. הזנים 61902 ו-891 התאפיינו ברמת סוכר נמוכה יחסית ליתר הזנים.

2. תצפית טיפוס גליה LSL

א. **יבול ובכירות:** בשני המועדים לא נמצאו הבדלים סטטיסטיים מובהקים בין הזנים בפרמטר של יבול משווק. הזן נטע הניב את היבול המשווק ופרי ליצוא הגבוהים ביותר מבין שני הזנים במועד הראשון, והזן תמר במועד השני. בשני המועדים לא נמצאו הבדלים סטטיסטיים מובהקים בין שני הזנים באחוז פרי המתאים ליצוא. הזן תמר התגלה כבכיר, והזן נטע התאפיין בבכירות בינונית עד אפילה.

ב. **גודל פרי:** בשני המועדים הזן נטע התאפיין בפרי קטן במיוחד (גודל 8-9), והזן תמר התאפיין בגדלים הרצויים יותר (5-6) מהיבט של יצוא.

ג. **איכות פרי:** בשני המועדים שני הזנים התאפיינו בהעדר ג'ינג'ים. הזן נטע הצטיין בשני המועדים במוצקות פרי ובהעדר התמוטטות של הציפה לאחר השהייה. רמת הסוכר בזנים תמר ונטע היתה טובה בשני המועדים.

3. מבחן טיפוס אנוס כתום

א. **יבול ובכירות:** לא נמצאו הבדלים סטטיסטיים מובהקים מבין הזנים ביבול הכללי וביבול פרי גדול מעל 1.8 ק"ג. בזנים 1972, סילו 14, וסער היבול הכללי היה טוב ודומה להנבה המקובלת בערבה. הזן 1973 הניב את היבול הכללי הנמוך ביותר. הזן סער הצטיין ביבול פרי קטן מ-1.8 ק"ג. הזנים סער וסילו 14 התגלו כבכירים בניבה, והזנים 1972 ו-1973 התאפיינו בבכירות בינונית עד אפילה. כל הזנים ביו בעלי ציפה בצבע כתום בהיר.

ב. **גודל פרי:** הזנים 1973 וסילו 14 התאפיינו באחוזי פרי גדולים כאשר אחוז הפרי הגדול נע מ-76 עד 81%. הזנים 1972 וסער התאפיינו באחוזי פרי נמוכים כאשר אחוז הפרי קטן נע מ-39 עד 47%.

ג. **איכות פרי:** כל הזנים התאפיינו במוצקות מצוינת למעט הזן סילו 14 שהתאפיין גם בפרי גמיש. כל הזנים התאפיינו גם בהעדר התמוטטות פנימית. בזן 1973 התגלתה במיוחד בעיה של חלילות באחוזים גבוהים. רמת הסוכר ברוב הזנים היתה סבירה עד טובה (כ-11%) למעט הזן 1973 שבו רמת הסוכר היתה נמוכה (9.4%).

4. תצפית טיפוס אנוס כתום

א. **יבול ובכירות:** הזן TAR 1015 (עומד גבוה) אמנם הצטיין ביבול הכללי הגבוה ביותר מבין הזנים, אך מבחינה סטטיסטית הזנים TAR 1015 (עומד משקי), AN 306 ו-AN 315 לא נבדלו ממנו. הזנים AN320, 4020, ו-AN323 הניבו במובהק את היבול הכללי הנמוך ביותר מבין הזנים. לא נמצאו הבדלים סטטיסטיים מובהקים מבין הזנים ביבול פרי גדול מעל 1.8 ק"ג כאשר הזן TAR 1015 (עומד גבוה) הניב את היבול הגבוה ביותר והזן 4020 ו-AN323 הנמוכים ביותר. הזן TAR 1015 (עומד גבוה) הצטיין ביבול הגבוה ביותר בפרי קטן מ-1.8 ק"ג, והזן AN320 הנמוך ביותר. הזנים AN306, 4020 ו-AN315 התגלו כבכירים עד בינוני בניבה, והזנים TAR 1015, AN320 ו-AN323 התאפיינו בבכירות בינונית עד אפילה. כל הזנים ביו בעלי ציפה בצבע כתום בהיר, למעט AN315 שהתאפיין בציפה בצבע כתום.

ב. **גודל פרי:** כל הזנים התאפיינו באחוז פרי גדול כאשר אחוז הפרי הגדול נע מ-77 עד 97%. הזנים AN315 ו-AN320 התאפיינו במיוחד באחוז פרי קטן נמוכים מאד.

ג. **איכות פרי:** כל הזנים התאפיינו במוצקות למעט הזן 4020 שהתאפיין גם בפרי גמיש. כל הזנים התאפיינו גם בהעדר התמוטטות פנימית. בזנים AN306, 4020 ו-AN315 התגלתה בעיה של חלילות באחוזים גבוהים. רמת הסוכר בזן AN306 היתה גבוהה (14%) כאשר ביתר הזנים הרמה היתה נמוכה עד סבירה (10-11%).

מסקנות והמלצות להמשך המחקר

מטרת הניסוי היתה לבחון טיפוס מלון גליה ואננס כתום במגמה למצוא זנים בעלי יכול גבוה עם אחוז גבוה של פירות ליצוא ובעל איכות גבוהה שתתאים לשוקי היצוא והמקומי. על סמך התוצאות, הזנים 6066, קירן, ותמר נמצאו כלא מתאימים לתנאי הערבה. הזן גלורי ממשיך להוכיח את עצמו כזן המומלץ והמוביל לגידול בערבה הדרומית מבין טיפוס גליה. לידו, ועל סמך התוצאות של השנה ואשתקד, מומלץ לבחון את הזן סוזן ברמה חצי מסחרית, ולהמשיך לבחון את הזן 62020 בניסיונות.

גידול זני גליה כתום נראה ככיוון שרצוי לבדוק מבחינה שיווקית, ובהתאם מומלץ להמשיך לבחון בניסיונות את הזן 891. הזנים 61902 ונטע, נמצאו כלא מתאימים בתנאי הערבה. מתוך טיפוס מלון אננס כתום, מומלץ להמשיך לבחון בניסיונות את הזנים TAR 1015, ו-1972 כאשר הזן סער ימשיך לשמש כזן ביקורת.

תחום: שיפורים אגרוטכניים בתמרים

שם התכנית: 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

מועד התחלה וסיום המחקר: התחלה 01/01/2012 סיום 31/12/2014

רקע תאור הבעיה ומטרות המחקר:

בשנים האחרונות חלה עליה רבה במודעות לאיכות הפרי, בענף התמר, ובמיוחד במג'הול. במהלך גידול המג'הול קיימות מספר תופעות הפוגעות באיכות הפרי ומביאות לנזקים כלכליים קשים. תופעות אילו כוללות את תופעת ה"שילפוח", 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 לשילפוח) 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 ושיטות העבודה:

נתוני ממשק הגידול של שישה מטעים הוכנסו באופן חלקי בלבד. הוקמה מערכת לבדיקת איכות של מדגמי פרי ע"י המעבדה בערדום. נתוני הדיגום התואמים את המשלוחים לבית האריזה מועלים לאתר בית האריזה ומשם יועברו למאגר. נדרשת התאמה של תוצאות בדיקת האיכות כך שתוצאותיה ישקפו לא רק את איכות האריזה אלא גם פעולות שבוצעו בשטח לדוגמא: פרי קרוע, פרי צהוב לא בשל, פרי צהוב פרתנוקרפי ועוד...

תוצאות ביניים:

עד כה לא הוכנסו מספיק נתונים שיאפשרו ניתוח גורמים המשפיעים על היבול ואיכותו. אם זאת המידע קיים אצל המגדלים אולם לא הוקלד למאגר. נכתבו שאילתות המאפשרות למגדלים לקבל מידע מרוכז לגבי התוצאות.

מסקנות ובעיות שיש לתת להם פתרון בהמשך:

למרות הרצון של המגדלים להשתתף במאגר המידע הכנסת הנתונים נעשית באופן חלקי בלבד, ולכן כמות הנתונים אינה מאפשרת ניתוח. יש צורך למצוא דרך להכנסת הנתונים באופן שוטף. למרות חוסר ההצלחה החלקית יש להמשיך ולתחזק את המאגר.

התחום: שיפורים אגרוטכניים בתמרים

שם התכנית: גדיד מכני מול גדיד ידני

מספר מוקד פנימי: 82266

חוקר ראשי: אבי סדובסקי – מו"פ ערבה דרומית

סטטוס התכנית: נמשכת

מועד התחלה וסיום המחקר: התחלה 01/01/2011 סיום 31/12/2013

רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר:

עקב מצוקת כח האדם, ועלותו הרבה של הגדיד הידני, משקים נוספים בערבה הדרומית שוקלים לעבור לגדיד מכני מתוך מגמה להפחית את כמות כח העבודה המושקע בגדיד. אי המעבר לגדיד מכני למרות הצפי לבעיות בגיוס עובדים לגדיד ידני בעתיד, נובע בעיקר מהחשש לירידה באיכות הפרי הנגדד, העשויה להפחית משמעותית את ההכנסה מהמטע. בעיה נוספת הקשורה למעבר לגדיד מכני היא ההשקעה הגבוהה במערך מכני וחוסר הידיעה באיזה מערך להשקיע. המידע על עלויות, הספקים, ימי עבודה ואיכות הפרי הנגדד בשיטות ובמערכי הגדיד השונים, הינו חלקי בלבד.

מטרות המחקר:

איסוף ניתוח והשוואת נתוני מערכי ושיטות גדיד מכני וגדיד ידני שונים בזמן אמת ככלי תומך החלטה במעבר מגדיד ידני למכני במג'הול לצורך חסכון בעבודת אדם וכלים. שיפור העבודה במערכים הקיימים ומציאת השיטה המיטבית לגדיד מכני וידני מהיבטים שונים, כפוף לאילוצים הקיימים במטעים השונים לחיסכון נוסף בכח אדם.

מהלך המחקר ושיטות העבודה:

ב 2013 יבדקו המערכים בשבוע הראשון ובשבוע השני של ספטמבר. הוכנו תוכניות הבדיקה בהתאם לתוצאות 2012.

תוצאות ביניים:

ב 2013 נבדק בשיתוף עם סמר כל הפרי הנושר בגדיד מכני ע"י פרישת רשתות. סך הפרי שנשר מתחילת הגדיד ולאחר סיומו היה 10 ק"ג לעץ. היבול הנגדד לעצים בהם נשקל הנשר היה כ 150 ק"ג לא כולל נשר. ב 2013 בוצעו 24 בדיקות של מערכות הגדיד השונות והחומר נמצא בעיבוד.

התוצאות הסופיות של המחקר ב 2013 יסוכמו במסגרת הדוח למדען בראשית מרץ 2014.

מסקנות ובעיות שיש לתת להם פתרון בהמשך:

בדיקות האיכות שבוצעו בעבר אינן תואמות את תוצאות האריזה. לכן יש לבחון את השפעת שיטת הגדיד על האיכות וההכנסה מהפרי בשילוב בית האריזה. תוכנית ראשונית בנושא זה הוגשה להנהלת המו"פ.

תחום: שיפורים אגרוטכניים בתמרים

שם התכנית: יבול דילול וגודל פרי במג'הול

מספר מוקד פנימי: 82275

חוקר אחראי: אבי סדובסקי – מו"פ ערבה דרומית

מועד התחלה וסיום המחקר: התחלה 01/01/2011 סיום 31/12/2013

שלב המו"פ: מחקר נמשך

רקע תאור הבעיה ומטרות המחקר:

דילול פרי במג'הול המבוצע בעיקר באופן ידני החל מתחילת הפריחה ועד סוף מאי מבוצע באופן קפדני בעיקר מתוך ההנחה כי באמצעותו ניתן להגיע ליבול המבוקש עם התפלגות גודל פרי מתוכננת. תוצאות עבודות ב 2008, 2009 ו 2010 נמצאות בסתירה להנחה זו. בעבודות אלו נמצא כי ליבול ומספר הפרות לעץ, ברמות המקובלות בערבה דרומית, השפעה מועטה אם בכלל על גודל הפרי. כלומר, לא ניתן להגדיל או להקטין את פרי המג'הול ע"י דילול בתחום היבולים המקובלים בערבה. הדילול הקפדני המבוצע כיום דורש מספר רב של ימי עבודה ומביא ליבול חסר מחשש לפרי קטן. אישוש ההשערה כי לשיטת הדילול השפעה שולית על גודל הפרי וכתוצאה מכך מעבר לדילול פחות קפדני, יביא להגדלה משמעותית בהכנסה הפנויה כתוצאה מהסכון של כרבע מימי עבודה בדילול ותוספת עשרה עד עשרים אחוז יבול הפרי הגדול וללא שנת שפל בשנה העוקבת.

מטרות המחקר:

ללמוד על הקשרים בין גובה היבול וחלוקתו בעץ (לאשכולות וסנסנים) על גודל הפרי והתפלגותו, והשפעתו על הפריחה והיבול בשנה העוקבת, על מנת לווסת את היבול ליבול מרבי אפשרי בהתפלגות גודל מיטבית מבוקשת ללא סירוגיות הנבה תוך חיסכון בעבודת הדילול והעלאת היבול הממוצע.

מהלך המחקר ושיטות העבודה:

המחקר ב 2013 מבוצע בארבעה מטעים שונים בערבה דרומית. במסגרת המחקר נבדק הקשר בין היבול השנתי והרב שנתי לעץ, שיטת הדילול, וכמות הפרי ע"פ גודל לעץ. בנוסף מבוצעת סידרת ניסויים בהם נבחנת השפעת רמות דילול שונות (עץ, אשכול וסנסן) על גודל הפרי במטרה להגיע לתנאי קיצון בהם יש לדילול השפעה.

תוצאות ביניים

היבול הגבוה ב 2012 לא גרם לסירוגיות הנבה. ב 2013 הייתה ירידה ביבול הנובעת כנראה מתנודתיות שנתי. היבול בחלקות הניסוי הבוגרות עולה משנה לשנה עקב התאמת רמת הדילול ע"י המגדלים לתוצאות השנים הקודמות. נמצא קשר חיובי בין גובה היבול לכמות הפרי הגדול לאריזה. תוספת 50% חנטים בדילול הביא רק לתוספת של 10% 30% ביבול, כלומר לעץ יכולת ויסות.

מסקנות ובעיות שיש לתת להם פתרון בהמשך: בגמר

להמשיך לעקוב אחר העצים הקבועים. להמשיך בניסוי ביהל (50% תוספת חנטים בהשוואה למשקי). חתירה ליבול קיצון מינימלי ומכסימלי, בו תתקבל השפעה על איכות הפרי, גודל פרי וסירוגיות הנבה.

תחום: שיפורים אגרוטכניים בתמרים

שם התכנית: דילול מג'הול באבקה מטופלת לחסכון בימי עבודה

מספר מוקד פנימי: 82313

חוקר אחראי: אבי סדובסקי – מו"פ ערבה דרומית

מועד התחלה וסיום המחקר: התחלה 01/01/2011 סיום 31/12/2013

שלב המו"פ: מחקר נמשך

רקע תאור הבעיה ומטרות המחקר:

אחת הפעולות החשובות ביותר בממשק גידול מג'הול היא דילול, להכוונת עומס היבול וגודל הפרי. בממוצע משקיעים המגדלים כ 4 ימי עבודה לדונם לדילול הפרי. לפני כ 25 שנים פותחה שיטה לשימוש בתערובת של אבקה חיונית ואבקה מטופלת, אבקה שנחשפה לעקה פיזית ואיבדה מחיוניותה. האבקה עצי מג'הול בתערובת זו מביאה לחנטה נמוכה. בעצים המופרים באבקה מטופלת יש לבצע בעיקר דילול תיקון ובכך נחסך יותר מיום עבודה לדונם. למרות היעילות המושגת חוששים המגדלים להשתמש בכלי זה.

מטרת העבודה:

היא בחינת יעילות ההאבקה והדילול של אבקה מטופלת לעומת אבקה חיונית בתנאי שדה, וליצירת כלים לכיול וסטנדרטיזציה במעבדה במטרה להרחיב את השימוש באבקה מטופלת כאמצעי לחיסכון ימי עבודה בדילול, ולשיפור איכות הפרי במג'הול. שימוש באבקה מטופלת לצורך דילול ראשוני יביא לחסכון של כ 30 אלף ימי עבודה במג'הול.

מהלך המחקר ושיטות העבודה:

בוצעו שני ניסויים האחד עם שקיות למניעת האבקה מאבקה מרחפת והשני בשטח פתוח ללא שקיות

תוצאות סופיות רק עם תום הגדיד. ע"פ המדידות הראשוניות האבקה שבועית ב 100% אבקה מטופלת מנעה חנטה תקינה ועיקר הפרי בטיפול זה פרתנוקרפי. בשאר הטיפולים ניראת חנטה נורמלית המתאימה לידע הקיים.

לאחר הגדיד וניתוח התוצאות שהתקבלו.

תוצאות ביניים:

נמצא כי הן לריכוז האבקה בתערובת האיבוק והן לכמות האבקה לאשכול השפעה על החנטה. התוצאות בשקיות דומות ומאוששות את התוצאות שהתקבלו בעבר. בניסוי האבקה בשטח ללא שקיות התקבלו ע"פ הספירה תוצאות המתאימות לידע הקיים (תמונה 1) שהחשובה שבהם היא שאבקה מטופלת המגיעה לפרח לא מופרה תמנע חנטה.

מסקנות ובעיות שיש לתת להם פתרון בהמשך:

נמצא כי ניתן לבצע ניסויים האבקה מסוג זה בשטח פתוח ללא כיסוי בשקיות. יש לפצל את המחקר לשני כיוונים: בחינת אבקות מדוללות מאד (פחות מ 1% אבקה חיונית) לדילול פרי, לימוד הפנולוגיה של התפתחות הרצפטביות בסנסן ובאשכול ע"י אבקה מטופלת.



תמונה 1 השפעת ההאבקה (הרכב וכמות) על חנטה וצפיפות האשכול, מפינה עליונה שמאלית בכיוון השעון: חיונית 5% כמות גדולה (1), חיונית 50% (2), חיונית 0.5% (3), חיונית 5% בכמות קטנה (4), 10% חיונית+40% מטופלת (5), 100% מטופלת (כל הפרי פרתנוקרפי) (6), ללא האבקה כלל (7).

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

מועד התחלה וסיום המחקר: התחלה 01/01/2011 סיום 31/12/2013

שלב המו"פ: מחקר נמשך

רקע תאור הבעיה ומטרות המחקר:

רימון בערבה מהווה נישא ייחודית, חדשה, מבחינת ממשק גידול ושיווק בהשוואה לאזורי הגידול המסורתיים במרכז וצפון ישראל. עקב תנאי האקלים הקשים בערבה, האיכות הנמוכה של הקרקע והמים, ומגוון הפגעים, יש לבחון, להתאים, ולפתח במידת הצורך את הידע הקיים באזורים היותר קרירים לתנאים המקומיים. 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. מהידע שנצבר עד כה בתחום הגנת הצומח ברימון, נראה כי קיים הבדל מהותי במגוון פרוקי הרגליים ברימון בערבה לאלה במרכז והצפון. ההבדל הוא בסוגים ומינים, אויבים טבעיים, פנולוגיה, הנזק לו הם גורמים ויעילות ההדברה של תכשירי הדברה המותרים ברימון. מסיבה זאת גובשה תכנית מחקר רחבה בתחום הגנת הצומח ברימון בערבה.

מטרת העבודה:

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

מהלך המחקר ושיטות העבודה:

מבוצע ניטור קבוע אחת לשבוע עד שבועיים (בהתאם לעונה) אחר מזיקים אפשריים בחלקות רימון בערבה. במידת הניתן מבוצעת הגדרה של המזיק, הערכת הנזק בפועל ונבדקת יעילות תכשירי ההדברה המיושמים.

תוצאות ביניים:

יישום בודד של אקטרה עם גילוי ראשוני כנגד כנימות עלה נמצא יעיל מאד להדברתן. השנה יש רקבונות רבים עקב נגיעות גבוהה יחסית בזחלים נוברים בגביע (עש החרוב, עש גזע ההדר) ובכחליל הרימון, הנובעת כנראה מאי ביצוע סניטציה לאחר עונת 2012 ודילול פרי ב 2013 כפי שנעשה בעונות הקודמות. יש נגיעות בינונית בכנימות קמחיות כנראה בגלל דילול לא מספק (הכנימות מתפתחות בנקודות המגע של פרות סמוכים). מספר עצים נפגעו מאקריות מותן.

מסקנות ובעיות שיש לתת להם פתרון בהמשך:

ב 2014 לבחון תכשירי הדברה חדשים להדברת זחלים נוברים. לתת דגש חזק להדברה קולטורלית של זחלים נוברים ע"י סניטציה של כל הפרי לאחר העונה. הפחתת הנגיעות בקמחיות ע"י דילול לפרות בודדים מיד עם גמר החנטה. יש להמשיך בניטור מזיקים שבועי כפי שבוצע עד כה.

מספר המחקר: 645-0111-11

תחום: רימונים בכירים בערבה

שם התכנית: כנימות קמחיות במטעי רימון בערבה דרומית והדברתן

מספר מוקד פנימי: 82322

חוקר אחראי: אבי סדובסקי – מו"פ ערבה דרומית

מועד התחלה וסיום המחקר: התחלה 01/01/2011 סיום 31/12/2013

שלב המו"פ: מחקר נמשך

רקע תאור הבעיה ומטרות המחקר:

מטרות המחקר:

לבחון את השכיחות והפעילות העונתית של קמחית ההדר וקמחית הגפן (וקמחיות נוספות במידה ויתגלו) במטעי הרימון וההדרים בערבה הדרומית, ללמוד את מיני והפנולוגיה של האויבים הטבעיים הפעילים שם, ללמוד האם וכיצד ניתן להפחית את אוכלוסיית הקמחיות על ידי תגבור מלאכותי של אוכלוסיית האויבים הטבעיים, ללמוד על הקשר בין קמחיות לנוכחות עשי פרי.

מהלך המחקר ושיטות העבודה:

המחקר מבוצע בחלקות הרימון וההדר בחוות המו"פ ביטבתה. במסגרת התכנית מבוצעים: הגדרת הקמחיות, פעילות עונתית, לימוד והכרת אויבים טבעיים, השפעת פיזור מלאכותי של טפילים, לימוד הקשר עשי פרי – קמחיות.

תוצאות ביניים:

בפרות בהם לא בוצע דילול הייתה נוכחות גבוהה של קמחיות שגרמו הן לנזק ישיר והן למשיכת עשי פרי.

מסקנות ובעיות שיש לתת להם פתרון בהמשך:

על מנת להימנע מנזקי קמחיות יש לדלל את הפרי בשלבי הגידול המתקדמים. פעולה זו לכשעצמה מספיקה לצורך הורדת רמת הנזק לשולית בלבד.

תחום: רימונים בכירים בערבה

שם התכנית: בחינת זני רימון בכירים וחדשים

מספר מוקד פנימי: 82279

חוקר אחראי: אבי סדובסקי – מו"פ ערבה דרומית

מועד התחלה וסיום המחקר: התחלה 01/01/2011 סיום 31/12/2013

שלב המו"פ: מחקר נמשך

רקע תאור הבעיה ומטרות המחקר:

לצורך התמודדות, בטווח בינוני וארוך, עם ההשפעה השלילית של עקת החום-אור על הצבע האדום המבוקש ברימונים ניטעו מ 2007 בחוות המו"פ מספר רב של זני רימון אפשריים (פוטנציאלים) לערבה 10 עצים לזן, בחמש חזרות. בחלקה סמוכה ניטעו שבעה זנים: י"ע 1, י"ע 2, עכו, שני, עמק, T2, T3, זנים שנמצאו כבעלי סיכוי גבוה לגידול מסחרי בערבה. מכל זן ניטע 1 דונם. בחלקה זו נבחנות אגרוטכנולוגיות להקדמת הפריחה וההבשלה ושיפור איכות הפרי.

מטרות העבודה:

השוואת הזנים החדשים לזנים מוכרים תאפשר לנו למקם את הקווים החדשים לגבי מידת בכירותם ומידת התאמתם לתנאי החום והאור בערבה.

בחינת ופיתוח אגרוטכנולוגיות להקדמת השיווק ושיפור איכות הפרי של רימונים בכירים מהערבה.

מהלך המחקר ושיטות העבודה:

ב 2013 בוצע דילול חד פעמי בחלקה בסוף אפריל.

תוצאות ביניים:

חלקה לא נקטפה

מסקנות והמלצות להמשך המחקר:

להקים בחלקה ניסוי חצי מסחרי לבחינת מועד חנטה ורשתות לשיפור איכות הפרי.

תחום: רימונים בכירים בערבה

שם המחקר: ברור מכלואי רימון בעלי רגישות נמוכה לעקת אור וחום

מספר מוקד פנימי: 82310

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

מועד התחלה וסיום המחקר: התחלה 01/01/2011 סיום 31/12/2013

שלב המו"פ: מחקר נמשך

רקע תאור הבעיה ומטרות המחקר:

אחת הבעיות המרכזיות המגבילות גידול רימונים בכירים בערבה ובאזורים חמים נוספים בישראל היא ההשפעה השלילית של עקת החום-אור על צבע הפרי. העקה המשולבת גורמת לאי היווצרות והעלמות הצבע האדום בקליפה ובארילים (גרעיני הפרי), הצבע המבוקש ע"י צרכני הרימון. שני הזנים הבכירים "עכו" ו"שני" שנמצאו כמתאימים לגידול בערבה סובלים מעקה זו ואינם מגיעים לצבע האדום העז אליו מגיעים רימונים מזנים אלה באזורים היותר קרירים. פתרון ארוך טווח הוא ברור של זנים בכירים עם רגישות נמוכה לעקת האור-חום שגם בתנאי הערבה יבשילו בתחילת הקיץ ולא יאבדו את הצבע אדום עז חיצוני ופנימי המבוקש. הנחת העבודה היא שאם בתנאים המכבידים בערבה דרומית יתגלה מכלוא המניב פרי בצבע אדום, הוא יוכל להיות זן בפני עצמו או הורה למכלואים עתידיים וכמקור לזנים בעלי רגישות נמוכה לעקת חום-אור באזורי הגידול החמים בישראל (בקעה, עמק בית שאן, עמק החולה).

מטרת העבודה:

ברור מכלואים בכירים בעלי רגישות נמוכה לעקת חום-אור המבשילים ושומרים על צבע אדום חיצוני ופנימי בתנאי הערבה מיולי עד תחילת אוגוסט..

מהלך המחקר ושיטות העבודה:

ב 2012 ניטעו עוד כ 400 זריעי מכלוא של עמק, שני, עכו עם אחד המכלואים המצטיינים מהשלב הראשון. בחלקות הברור כ 800 זרעים ו 100 יחורים "הסתכלות שניה". בעצים שהניבו פרי מוקדם נבחנו איכותו ובוצעה הערכה ראשונית.

תוצאות ביניים:

המכלואים שנטעו ב 2012 צמחו לגובה 2 מטר ויותר הניב פרי הראוי לבדיקה ראשונית. בחלקת הסתכלות שניה ניתן לראות את הצבע האדום חזק המבוקש חוזר בברורים האדומים. מתוך כ 600 זרעים נמצאו 115 זרעים עם צבע אדום חיצוני ופנימי המבוקשים במועד הבדיקה.

מסקנות ובעיות שיש לתת להם פתרון בהמשך:

להמשיך לבדוק את העצים בשתי עונות נוספות. לבצע ריבוי מידי (לקראת האביב) של עשרה עצים בדרגת מעניין מאד מאד .

תחום: רימונים בכירים בערבה דרומית
שם התכנית: גידול רימונים בכירים בערבה דרומית

מספר מוקד פנימי: 82155

חוקר אחראי: אבי סדובסקי – מו"פ ערבה דרומית

מועד התחלה וסיום המחקר: התחלה 01/01/2011 סיום 31/12/2013

שלב המו"פ: מחקר נמשך

רקע תאור הבעיה ומטרות המחקר:

זני רימונים בכירים בערבה מבשילים וראויים לשיווק כשבועיים עד חודש לפני הבשלת רימונים במרכז הארץ ובכך ניתן להרחיב את עונת ייצוא רימונים איכותיים מישראל. תנאי הגידול הקשים בערבה ובמיוחד השילוב של טמפרטורה גבוהה מאד וקרינה חזקה פוגעים בהתפתחות הצבע האדום המבוקש של הפרי (חיצוני ופנימי). תקופת הגידול מחנטה ועד הבשלה קצרה מאד והפרי המתקבל קטן מהרצוי. שיפור הצבע וגודל הפרי יאפשרו להגדיל את כמות הפרי המשווק וערכו. עד כה נבדקו במסגרת זו הזנים "עכו" ו"שני" מ 2011 הוכנסו לתכנית גם הזנים "T3", "עמק" ו "T2".

מטרות התכנית:

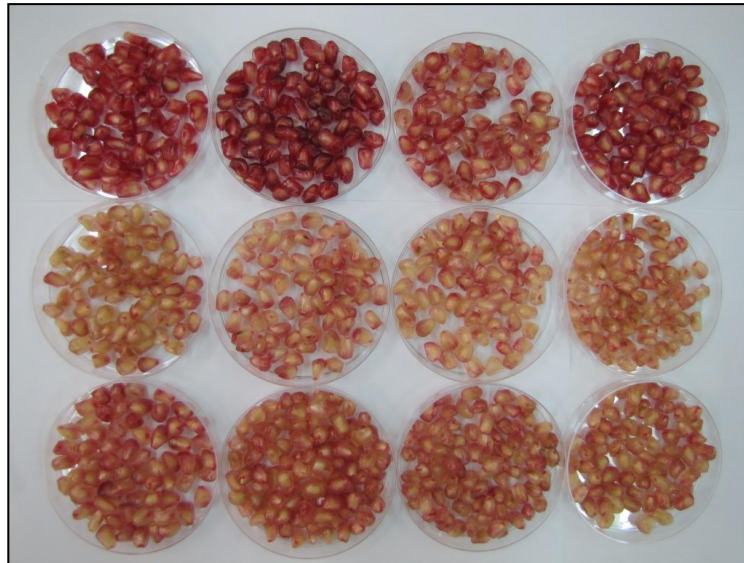
לפתח טכנולוגיות אגרוטכניות להכוונת והקדמת הפריחה וההבשלה, שיפור איכות הפרי (חיצונית, צבע וטעם) באמצעות מתן טיפולים קדם קטיף, קביעת מועד ומדדים אופטימאליים לקטיף, וברור זנים נוספים לאספקת רימון איכותי, מהערבה, בעונה ייחודית, **מיוני עד אוגוסט**. הטכנולוגיות שיפותחו יוכלו להיות מיושמות גם בשאר אזורי גידול רימון בארץ וישמשו להרחבת סל המוצרים ועונות היצוא של רימון מישראל.

מהלך המחקר ושיטות העבודה:

התכנית מתבצעת בזנים: "עכו", "שני", "עמק" ו "T3" (שלושת האחרונים חדשים בתכנית), בחלקת "מדען" במו"פ ערבה דרומית. בחלקה 12 מנהרות גבוהות, בכל מנהרה 4 זנים, 4 עצים לזן. בעונה זאת נבדקים: השפעת חיפוי ברשתות אופטיות אחרי חנטה והשפעת מועד החנטה על: היבול, מועד הבשלה ואיכות הפרי. מבנה התכנית: 4 זנים X 3 טיפולי רשת X 4 חזרות לטיפול.

תוצאות ביניים:

פרישת הרשתות בוצעה באמצע מאי 2013. הקטיף החל ב יולי 2013 והסתיים באמצע אוגוסט. לרשתות במשך שלוש שנים לא הייתה השפעה על היבול וגודל הפרי. סדר ההבשלה של הזנים טי3, עמק, שני, עכו. לרשת מולטיקלימה הייתה השפעה מובהקת פגיעה ממכות שמש, על רמת אנטוציאנינים במיץ ועל צבע הארילים (תמונה 1)



תמונה 1: השפעת הרשתות על צבע ארילים בזן T3 (29/7/12).
בשורה העליונה ארבעת החזרות של רשת מולטיקליה 40%,
בשורה האמצעית ארבעת החזרות של טיפול היקש ללא רשת,
בשורה התחתונה ארבעת החזרות של רשת פנינה 20%.

מסקנות ובעיות שיש לתת להם פתרון בהמשך:

לבחון את התוצאות, חיפוי ברשת וסימון פרות ע"פ מועד חנטה בחלקה חצי מסחרית לקראת המלצות מסחריות.

תחום: מרולה

שם התכנית: פיתוח שיטות לריבוי מרולה

מספר מוקד פנימי: 82277

חוקר אחראי: אבי סדובסקי – מו"פ ערבה דרומית

מועד התחלה וסיום המחקר: התחלה 01/01/2012 סיום 31/12/2014

שלב המו"פ: מחקר נמשך

רקע תאור הבעיה ומטרות המחקר:

יש חשיבות כלכלית רבה להכנסת גידולי מטע חדשים בעלי ערך מוסף גבוה לערבה לצד התמרים. המרולה (*Sclerocarya birrea*) ממשפחת האלתיים (*Anacardiaceae*) הינה עץ פרי חדש זו ביתי שאוקלם בארץ ע"י פרופ' י. מזרחי. העץ גדל בערבה הדרומית ונמצא עמיד ומתאים מאד לתנאי הגידול הקשים בערבה (מים מליחים, אקלים קיצוני, יובש). לאחרונה נמצא כי יתכן ולפרי ומוצריו תכונות העשויות לסייע בהתמודדות עם מחלות כרוניות והביקוש לפרי המרולה ומוצריו גדל. עד כה לא היה גידול מסחרי של מרולה. היצע הקווים רב והידע הגידולי מצומצם מאד. על מנת לקדם את המרולה כגידול מטע אקסטנסיבי בערבה יש לברור את הקווים המתאימים ביותר לאזור וליצור בסיס ידע עליו יתבסס, לפחות בשלב הראשון, הגידול המסחרי.

מטרות התכנית: לפתח שיטות נוחות ומהירות לריבוי ע"י השרשה והרכבה על נבטים, של קווים וזריעים נבחרים ע"פ מועד פריחה, הבשלה, יבול, גודל ואיכות פרי, לנטיעה בקנה מידה מסחרי בערבה. בתום התכנית יעמוד לראשות המגדלים פרוטוקול ריבוי וגידול לקווי מרולה המבשילים לפני או אחר גידול התמרים וקווי זכרים להפריה במועד הפריחה המתאים

מהלך המחקר ושיטות העבודה:

ב 2013 נבדקו, הרכבת זריעים, הרכבת ראש לעצים ותיקים (החלפת זן).

תוצאות ביניים

הרכבות ראש שבוצעו באביב 2013 על עצים בוגרים שהיו בפעילות נמרצת הצליחו בחלקן (30%). הכשולן נבע מהתחממות יתר שגרמה להתכת סרט ההרכבה ושריפת הרוכבים). הרכבות סדן של זריעים פעילים נפגעו אף הם מהחום אולם אחוז ההצלחה היה גבוה יותר. נמצא כי רוכבים שנקלטו ע"י הכנה החלו לבלב שבועיים עד שלושה מההרכבה.

מסקנות ובעיות שיש לתת להם פתרון בהמשך:

מועד ההרכבה המתאים הוא כאשר העץ נמצא בפעילות, יש לבלוב צעיר והקליפה נפרדת בקלות מהעצה. ניתן להרכיב זריעים במשתלה ולבצע החלפת זן ע"י הרכבת ראש. יש להצל על ההרכבות למניעת נזקי חום. יש להתחיל לפתוח את ההרכבות למניעת ריקבון שבועיים עד שלושה מהרכבה. להמשיך בהתאם לתכנית.

תחום: שיפור ממשק גידול מג'הול

שם התכנית: השפעת מועד הדילול על היבול וגודל הפרי במג'הול

מספר מוקד פנימי: 82316

חוקר אחראי: אבי סדובסקי - מו"פ ערבה דרומית

מועד התחלה וסיום המחקר: התחלה 01/01/2012 סיום 31/12/2014

שלב המו"פ: מחקר נמשך

רקע תאור הבעיה ומטרות המחקר:

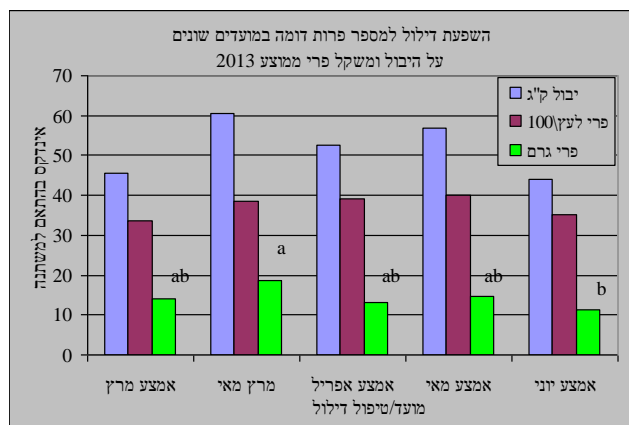
דלל בשלב הפריחה, בטרם נקבע אחוז החנטה, הדילול מתבצע עד אמצע מאי הנחשב למועד האחרון בו יש השפעה לדילול על גודל הפרי. לאחרונה נמצא כי לדילול ברמה בה הוא מבוצע בערבה דרומית, השפעה מועטה אם בכלל על גודל הפרי ולכן יש להניח כי גם לעיתוי הדילול השפעה מועטה על גודל הפרי. באם ניתן לדחות את מועד הדילול ולבצע פחות סבבי דילול יביא הדבר להפחתה בעבודת הדילול והדחייה תאפשר גם דילול יותר מדויק בהתאם לרמת החנטה בפועל ובכך יפחתו מצבי דילול יתר עם יבול נמוך ודילול חסר עם יבול גבוה ופרי באיכות נמוכה, והכנסת המגדלים תגדל.

מהלך המחקר ושיטות העבודה:

בוצעו 5 טיפולי דילול החל מ תחילת פריחה ועד אמצע יוני. בכל טיפול ארבעה עצים.

תוצאות (גרף):

דילול הפרי למספר דומה של פרות לאשכול ועץ מפריחה באמצע מרץ עד לאמצע מאי לא השפיע על גודל הפרי. לדילול מוקדם באמצע מרץ לא היה כל יתרון. דחיית הדילול לאמצע יוני פגעה בגודל הפרי. התוצאה הטובה ביותר התקבלה בדילול ראשוני באמצע מרץ ותיקון באמצע מאי (מרץ מאי).



מסקנות ובעיות שיש לתת להם פתרון בהמשך:

מהתוצאות הראשוניות ב 2012 ו 2013 נראה כי למועד הדילול בתחום מרץ מאי אין השפעה על גודל הפרי בגדיד. לתוצאות אלה משמעות רבה כפי שצוין במבוא. יש להמשיך בתכנית זו.

תחום: שיפור ממשק גידול מג'הול

שם התכנית: פיתוח שיטות לניטור עש התמר הקטן באמצעות פרומון המין

מספר מוקד פנימי: 82324

חוקר אחראי: ד"ר ענת זאדה – מז"פ ערבה דרומית

מועד התחלה וסיום המחקר: התחלה 01/01/2012 סיום 31/12/2014

שלב המז"פ: מחקר נמשך

רקע תאור הבעיה ומטרות המחקר:

עש התמר הקטן *Lepidoptera: Batrachedridae Batrachedra amydraula*, מהווה את אחד ממזיקי המפתח של התמר. הדברה לא יעילה של המזיק עלולה לגרום לאובדן 90% מהיבול כתוצאה מנשירת פרי. ב 2010 ו 2011 זוהו חלק ממרכיבי פרומון המין של המזיק ע"י החוקרת הראשית וחבריה, אולם תוצאות ראשוניות הראו כי הזיהוי לא הושלם ויש להמשיך ולבדוק את הרכב הפרומון. מטרות העבודה ב 2012:

1. קביעת המרכיבים הפרומונליים החשובים למשיכה וכיוונון היחסים בין מרכיבי הפרומון ללכידה מיטבית.
2. לימוד הפנולוגיה של עש התמר הקטן ע"י ניטור הזכרים לאורך כל השנה באמצעות פרומון המין, ניטור זחלים ופגיעתם באשכולות, בפרי מתפתח ובפרי בשל, ולימוד הקשר בין תוצאות הניטור בפרומון לניטור הזחלים בפרי.
3. התאמת הפיתיון והמלכודת לניטור בתנאי השדה לשימוש יעיל ונוח ע"י המגדלים.

מהלך המחקר:

ב 2013 בוצע ניטור נגיעות בפרי וניטור לכידות זכרים במלכודות פרומון במקביל. בנוסף בוצעו מספר ניסויים על מנת לבסס את הרכב המלכודת היעיל ביותר.

תוצאות ביניים:

נמצא קשר מובהק בין רמת הלכידות במלכודת לרמת הנגיעות בפרי. נמצאו 6 גלי תעופה לעומת 4 המופעים בספרות. לא נמצאה השפעה לצבע מלכודת ולסוג הנדיפית. נמצאה השפעה למינון הפרומון על אורך חיי הנדיפית..

מסקנות ובעיות שיש לתת להם פתרון בהמשך:

המערכת שפותחה עד כה יכולה לשמש כבר לצורך ניטור והתרעה על תעופה ואפשרות נגיעות בזחלים בפרי. יש להמשיך במחקר ע"פ התכנית: גובה תליה, מינון, משך יעילות. בחינת הקשר בין רמת תעופה ע"פ לכידות ונגיעות בזחלים באשכולות. הטמעת המערכת אצל החקלאים להפחתת לייעול ההדברה להקטנת נזקי העש והפחתת משמעותית בכמות תכשירי ההדברה המיושמים במטעי התמר.

תחום: שיפור ממשק גידול מג'הול

שם התכנית: שיפור איכות המג'הול ע"י דחיית הבשלה

מספר מוקד פנימי: 82317

חוקר אחראי: אבי סדובסקי – מו"פ ערבה דרומית

מועד התחלה וסיום המחקר: התחלה 01/01/2012 סיום 31/12/2014

שלב המו"פ: מחקר נמשך

רקע תאור הבעיה ומטרות המחקר:

בחלק מחלקות המג'הול בערבה מתקבל פרי קטן (18 גרם ופחות) שערכו נמוך. רוב החלקות הן חלקות בדרום ערבה דרומית: גני-מדבר, בריכות המלח ואילות. המג'הול באזור זה מקדים לפרוח ומקדים להבשיל כנראה בהשפעת מהטמפרטורות הגבוהות והלחות הנמוכה באזור דרומי זה. שילוב 2 גורמים אלה מביא להבשלה והצמלה מהירים ולפרי קטן ביחס לחלקות יותר צפוניות, ובנוסף לאחוז גבוה של דילוג שלב. היות ולא ניתן באופן מסחרי, להגדיל ע"י דילול את המג'הול, יש לחפש פתרון אחר לגודל הפרי. יישום NAA מביא לדחיית הבשלה והגדלת פרי במספר זני תמר. ב 2011 2012 נמצא כי יישום NAA במג'הול בערבה דרומית, הביא לדחיית הבשלה והגדלת הפרי, ולהפחתה משמעותית בדילוג שלב. היות ולמועד הגדיד אין השפעה על ערך הפרי, יישום NAA גם אם ידחה את מועד הגדיד, יביא להגדלת הפרי ועליה בערכו. בנוסף הפחתת דילוג השלב תביא להכנסה נוספת למגדלים.

מטרות המחקר:

לבחון השפעת יישום NAA סמוך למועד שבירת הצבע במג'הול ודקל נור על דחיית ההבשלה, גודל הפרי ואיכותו.

מהלך המחקר ושיטות העבודה:

בסוף יולי 2013 בוצע טיפל בתמיסה של 25 ח"מ NAA + 0.025% טריטון B 1956 בעץ מג'הול ובעץ דקל נור הפרי יגדד במסגרת הגדיד הרגיל ואיכותו תשווה להיקש לא מטופל.

תוצאות ביניים :

ב 2013 לטיפול ב NAA לא הייתה כל השפעה על מועד הבשלה ואיכות פרי בשני הזנים

מסקנות ובעיות שיש לתת להם פתרון בהמשך:

בגלל חשיבות הנושא והתוצאות הצפויות מאימוץ טכנולוגיה זו יש להמשיך בתכנית לפחות עוד שנה אחת.

שם התחום: ביסוס ערכו הבריאותי של פרי התמר

שם התכנית: ביסוס ערכו הבריאותי של פרי התמר - לימוד הרכב ופעילות נוגדי החמצון בתמרים מהזנים

הגדלים בערבה הדרומית

מספר מוקד פנימי: 82341

חוקר ראשי: ד"ר חמוטל בורוכוב

חוקרים שותפים: סילבי יודנשטיין, יערה דנינו ואמנון גרינברג - מו"פ ערבה דרומית; פרופ' מיקי אבירם -

הפקולטה לרפואה בטכניון והמרכז הרפואי רמב"ם; ד"ר ענת אלמן - המחלקה למדעי

המזון, טכנולוגיה ואחסון של תוצרת חקלאית, מנהל המחקר החקלאי.

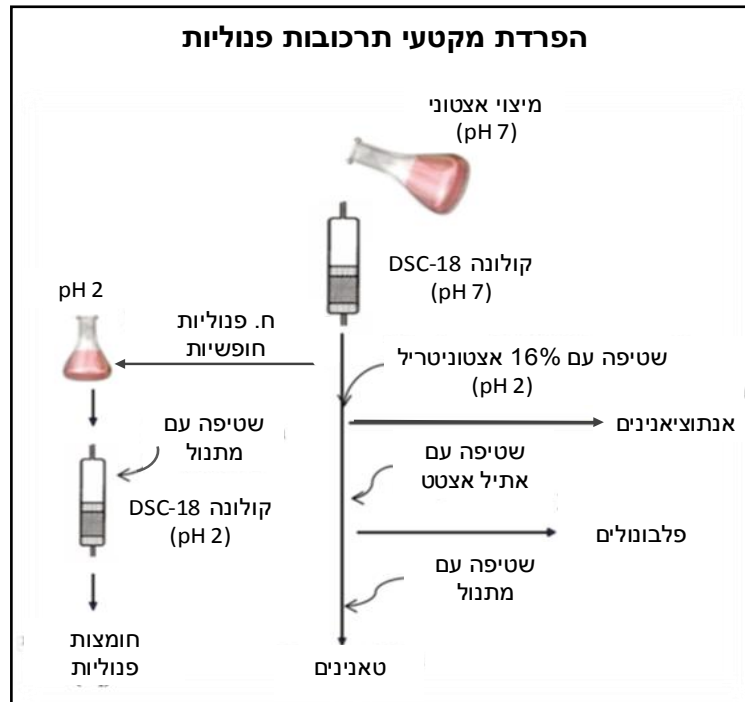
הצגת הבעיה: ענף התמרים מהווה מרכיב מרכזי בכלכלת הערבה הדרומית. לנוכח התרחבות הנטיעות בעולם והתחרות הגדלה על שווקי המערב חשוב להיכנס לפלחי שוק נוספים. אפשרות אטרקטיבית היא פנייה לשוק המתפתח של שוהרי המזון הבריא. במחקר ראשון מסוגו שבצענו לבחינת האפשרות לכלול את התמר ברשימת "הפירות הבריאים" התקבל שלצריכת תמרים יש השפעות אנטי-טרשתיות בנבדקים בריאים. אנליזה כימית של הפירות הצביעה על מעורבות אפשרית של פוליפנולים מסיסים בפעילות הפונקציונלית. בהמשך בחנו פירות מתשעה זני תמר הגדלים בארץ לתכולת והרכב הפוליפנולים ולהשפעתם של מיצויים מהפירות על תהליכים קרדינליים בהתפתחות טרשת עורקים. התקבל שזני התמר השונים נבדלים הן בהרכב הפוליפנולים והן בפוטנציאל הפעילות האנטי-טרשתית. בנוסף, התוצאות הצביעו על קשר אפשרי בין משפחות פוליפנולים מסוימות והפעילות הפונקציונלית. מיתוג התמר המקומי כבעל ערך בריאותי מוכח יקנה לענף יתרון מובהק. לשם כך נדרש מחקר מקיף שיבסס את השפעותיו הבריאותיות של פרי התמר כולל זיהוי המרכיבים הפעילים ואופן פעולתם.

מטרות המחקר: מטרת המחקר הן פיתוח הידע לביסוס ערכו הבריאותי של פרי התמר וזוהות המרכיבים הפעילים, איתור הזנים בעלי הפוטנציאל הבריאותי המרבי והשוואה בין פרי מהערבה הדרומית לפרי צפוני.

שיטות ומהלך העבודה: במסגרת המחקר נבחנו תשעה זני תמר: מג'הול, דקל-נור, ברהי (צהוב), חדראווי, חלאווי, זהידי, דרי, אמרי וחיאני. פירות נדגמים במקביל בערבה הדרומית (מג'הול, דקל-נור, ברהי צהוב, חדראווי, חלאווי, זהידי) ובמטעים הצפוניים (כל הזנים). תכולת והרכב התרכובות הפוליפנוליות בפירות נבחנו במו"פ ערבה דרומית, ופעילותן הביולוגית לעיכוב תהליכים טרשתיים נבדקת במרכז הרפואי רמב"ם, ולהפחתת עקה חמצונית בתאי מוח במכון לטכנולוגיה ואחסון של תוצרת חקלאית.

תוצאות עיקריות: בשנת המחקר 2013 בודדו מקטעים מוגדרים של תרכובות פוליפנוליות על מנת לבחון את הפעילות הביולוגית הספציפית של כל אחת ממשפחות הפוליפנולים המאפיינות את התמרים: חומצות פנוליות, פלבנוולים וטאנינים.

לצורך ההפרדה בין משפחות הפוליפנולים פותח תהליך יעיל של מיצוי בפאזה מוצקה (solid phase extraction) המתבסס על הפרוטוקול של Oszmianski *et al.* (1988). התהליך מושתת על ההבדלים בפולריות ובגודל המולקולרי של התרכובות המשתייכות למשפחות הפוליפנולים השונות, ומוצג באופן סכימטי באיור 1.

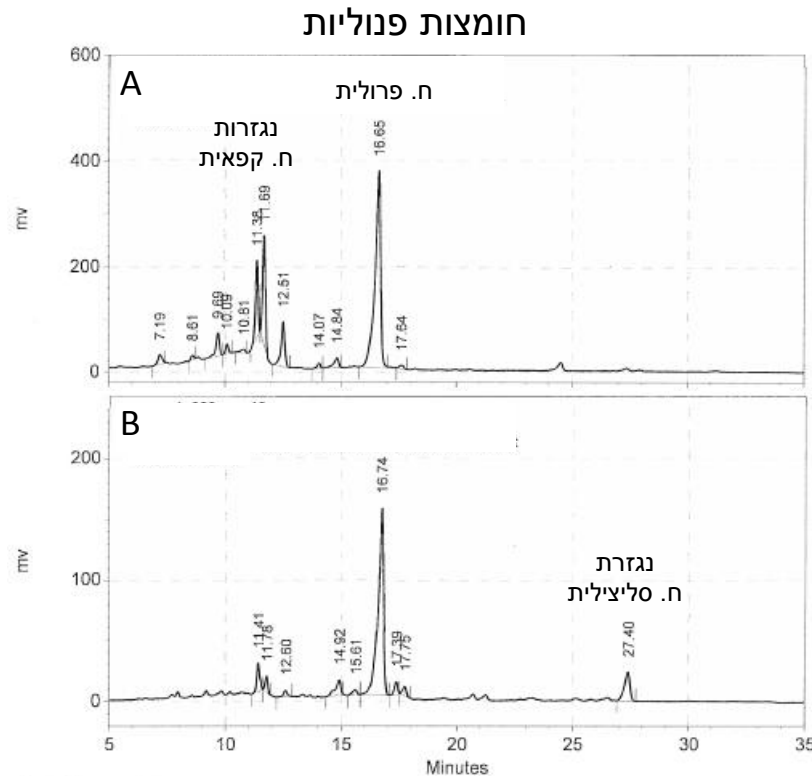


איור 1: תהליך הפרדת מקטעי תרכובות פנווליות באמצעות מיצוי בפאזה מוצקה (Solid Phase Extraction).

כחומר מקור שמשו פירות מזנים הנבדלים ביניהם מאוד בהרכב הפוליפנולים. באופן זה ניתן היה לקבל מכל משפחת חומרים מספר מקטעים בהרכב שונה. הוכנו 6 מקטעים, שניים מכל אחת ממשפחות החומרים המאפיינות את פרי התמר, חומצות פנווליות (F1A,B), פלבונולים (F3A,B) וטאנינים (F4A,B). מאחר ובשלב השטיפה עם 16% אצטוניטריל pH 2 לא נצפו אנתוציאנינים, לא נעשה במקטעים אלה שימוש בהמשך המחקר. אנליזה של הרכב המקטעים התבצעה באמצעות HPLC בפאזה הפוכה, כמתואר בפירוט על ידי Borochoy-Neori *et al.* (2013).

איור 2 מציג כרומוטוגרמות HPLC של שתי הפרקציות של חומצות פנווליות (F1A,B). הפיקים בכרומוטוגרמות מייצגים תרכובות שונות ומסומנים בזמני השאייה (Rt) המתייחסים אליהן. חומצה פרולית היא החומצה הפנוולית הנפוצה ביותר בשני המקטעים [כפי שמצאנו בכל תשעה זני התמרים שבדקנו (Borochoy-Neori *et al.*, 2013)], אך הרכב החומצות הפנווליות הנוספות שונה ביניהם מאוד: F1A עשיר

בנגזרות של חומצה קפאית, בעוד F1B דל בהן, אך מנגד מכיל כמות משמעותית של נגזרת חומצה סליצילית (חומר המוצא לאספירין).



איור 2: כרומטוגרמות HPLC של שני מקטעי חומצות פנוליות מתמרים (F1A,B).

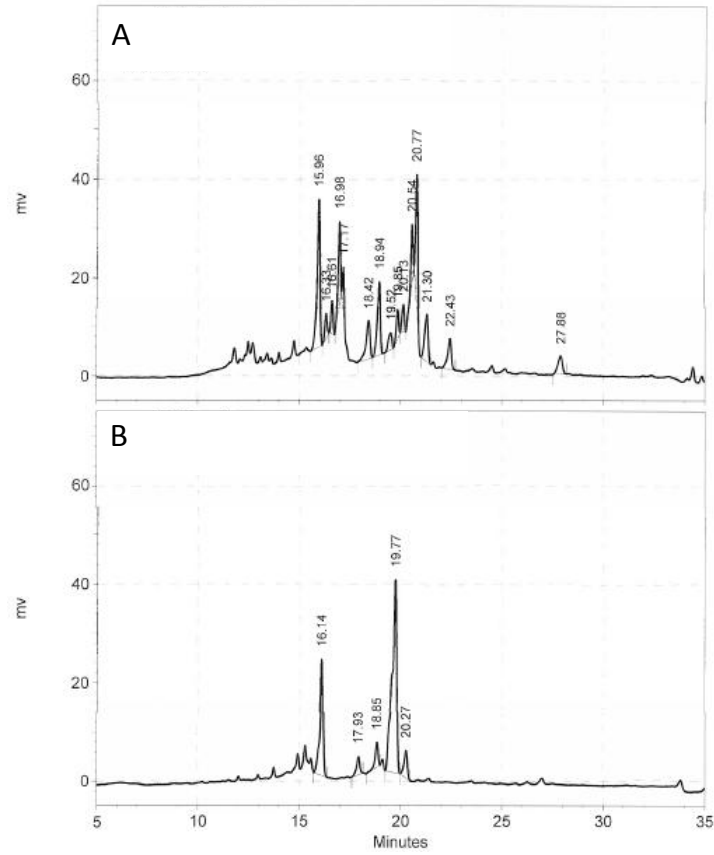
כרומטוגרמות HPLC של שני מקטעי הפלבונולים מוצגות באיור 3. שני המקטעים נבדלים מאוד בהרכב הפלבונולים; F3A מכיל מגוון גדול של פלבונולים בתכולות דומות, בעוד ששני פלבונולים בלבד בולטים בריכוזם הגבוה בכרומטוגרמה של F3B.

כרומטוגרמות HPLC של שני מקטעי הטאנינים מוצגות באיור 4. הרצה ב-HPLC בפאזה הפוכה אינה מאפשרת הפרדה טובה בין הטאנינים בדרגות פלמור מ-3 ומעלה, ובכרומטוגרמות מתקבל מופע של "גבעה" בזמני שהייה מעל 12 ד' (הבולט במיוחד בזו של F4A). למרות ההפרדה הבעייתית ברור ששני המקטעים שונים בהרכבם; F4A מכיל ריכוזים גבוהים יותר ומגוון גדול יותר של פולימרים בגדלים שונים בהשוואה ל-F4B.

הפרקציות המבודדות נאספו למבחנות אפנדורף (1.5 מ"ל), נודפו עד יובש בספידוואק, נשקלו ונבדקו לריכוז הקבוצות הפנוליות על פי הפרוטוקול של Singleton and Rossi (1965). משקל ידוע של הפרקציה המיובשת הומס ב- 200 μ L מתנול וריכוז התרכובות הפנוליות נקבע עם ריאגנט Folin-Ciocalteu

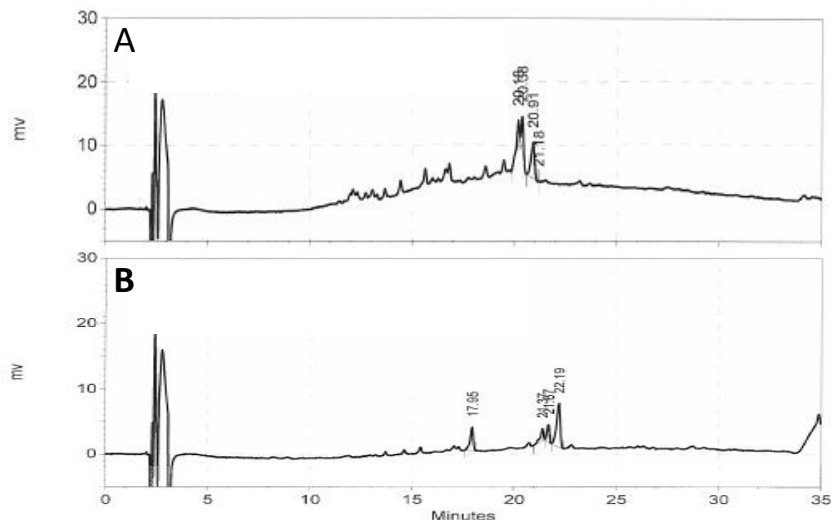
וחומצה גלית כסטנדרט. טבלה מס. 1 מסכמת את תוצאות מדידות ריכוזי התרכובות הפנולים במקטעים המיובשים, ביחידות של מ"ג אקוויוולנטים של חומצה גלית (GAE) למ"ג חומר יבש.

פלבונולים



איור 3: כרומטוגרמות HPLC של שני מקטעי פלבונולים מתמרים (F3A,B).

טאנינים



איור 4: כרומוטוגרמות HPLC של שני מקטעי טאנינים מתמרים (F4A,B).

טבלה מס. 1: ריכוז הקבוצות הפנוליות במקטעים המבודדים.

ריכוז קבוצות פנוליות (מ"ג GAE למ"ג חומר יבש)	קוד מקטע	משפחת תרכובות פנוליות
0.283	F1A	חומצות פנוליות
0.135	F1B	
0.106	F3A	פלבונולים
0.032	F3B	
0.211	F4A	טאנינים
0.116	F4B	

דגימות חומר יבש מ-6 המקטעים המבודדים הועברו אל מעבדתו של פרופ' אבירם במרכז הרפואי רמב"ם לבחינת השפעתן על תהליכים המעורבים בהתפתחות טרשת עורקים: פעילות נוגדת חמצון ופעילות לעיכוב חמצון LDL בנוכחות יוני נחושת דו ערכית או רדיקלים חופשיים, וזירוז קצב יציאת הכולסטרול ממקרופאגים.

מקטעים מקבילים המיועדים לבחינת כשרם להפחית עקה חמצונית בתאי מוח נמצאים בהכנה בימים אלה. הבדיקות תתבצענה במעבדה של ד"ר אלמן במכון לטכנולוגיה ואחסון של תוצרת חקלאית.

מסקנות והמלצות להמשך: בתהליך שפתחנו התקבלה הפרדה טובה מאוד בין משפחות הפוליפנולים השונות בתמרים. נדרשת עבודה נוספת כדי לייעל את התהליך ולקבל את מירב החומר האפשרי מכל פרקציה. על פי תוצאות הפעילויות הביולוגיות של המקטעים שהוכנו נמקד את המשך המחקר בתרכובות הפעילות במיוחד, לפיתוח השיטות המיטביות להפרדה לצורך בידודן וזיהוין ולימוד מנגנון הפעולה שלהן. בהמשך המחקר נבחן את תכולת החומרים הפעילים בפרי מהערבה הדרומית בהשוואה לפרי צפוני על מנת לברר את השפעת תנאי הגידול על האיכות הבריאותית של התמר.

ספרות מצוטטת

- Borochoy-Neori, H., Judeinstein, S., Greenberg, A., Volkova, N., Rosenblat, M., Aviram, M. **2013**. Date (*Phoenix dactylifera* L.) fruit soluble phenolics composition and anti-atherogenic properties in nine Israeli varieties. *J. Agric. Food Chem.*, *61*, 4278–4286.
- Oszmianski, J.; Ramos, T.; Bourzeix, M. **1988**. Fractionation of phenolic compounds in red wine." *Am. J. Enol. Vitic.*, *39*, 259–262.
- Singleton, V.L., Rossi, J.A. **1965**. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents." *Am. J. Enol. Vitic.*, *16*, 144-58.

שם התחום: העלאת ערכו של פרי המגיהול

שם התכנית: הבטחת איכות פרי מג'הול "עסיסי במיוחד" בשימור ממושך ובחיי מדף.

מספר מוקד פנימי: 82141

חוקר ראשי: ד"ר חמוטל בורוכוב

חוקרים שותפים: יערה דנינו, ד"ר בלה לוצקי, סילבי יודנשטיין, אמנון גרינברג - מז"פ ערבה דרומית.

הצגת הבעיה: לתמר מזן מג'הול חשיבות מרכזית בכלכלת תושבי הערבה הדרומית, כשעיקר ההכנסות הן מהמוצר "מג'הול עסיסי" (תכולת מים של 23-26%). עם התרחבות השימוש בגדיד ממוכן נאספות כמויות משמעותיות של פרי "בוהל", "בוהל חלקי" ובוסר. כיום נהוג להפוך פירות אלה למג'הול "עסיסי" בתהליכים המלווים בנוזקי מופע והפסדים כספיים ניכרים. אפשרות אטרקטיבית להעלאת ערכם היא הכוונתם לייצור מג'הול "עסיסי במיוחד" (תכולת מים של 32-40%), מוצר יוקרתי הפודה מחיר גבוה. תכולת המים הגבוהה והמרקם הרך של המוצר מחייבים התייחסות מיוחדת לתנאי הטיפול בפרי, אחסונו וחיי המדף שלו על מנת שיתאים לשיווק מסחרי בארץ ובחו"ל. פרי ה"בוהל" הנושר בגדיד ממוכן נמצא מתאים למוצר ה"עסיסי במיוחד" ופותח הידע לשימורו האיכותי באחסון ממושך ובחיי מדף. בנוסף, גובשו התנאים לסיום הבחלה איכותית של פרי שנשר ברמת הבחלה הגבוהה מ-25%. חסר עדיין הידע להבחלה יעילה ואיכותית של פרי שנשר באחוזי הבחלה נמוכים יותר או כ"בוסר בוגר" לקבלת מוצר מג'הול "עסיסי במיוחד" באיכות גבוהה. כמו כן, יש צורך בפיתוח הפרוטוקולים לאחסון ממושך, חיטוי ואריזה שיבטיחו שימור איכות המופע והטעם של הפרי המובחל לתקופה ארוכה.

מטרות המחקר: מטרת המחקר הנוכחי היא פיתוח הידע הנדרש להכנת מוצר מג'הול "עסיסי במיוחד" איכותי מפירות שנגדדו בטרם סיימו הבשלה ("בוהל חלקי" ו"בוסר בוגר") והבטחת עמידותו באחסון וחיי מדף לפרישה מירבית של תקופת השיווק.

שיטות ומהלך העבודה: המחקר כולל 1) פיתוח פרוטוקולים ל"הבחלה" מיטבית של פרי שנגדד ברמות הבשלה שונות המשלבים צרופים אופטימליים של טמפרטורה/לחות/תקופות חשיפה במתקני הבחלה ייעודיים מבוקרי טמפרטורה ולחות או טמפרטורה בלבד; 2) בחינה של התאמת הפרי המובחל לקריטריונים למוצר מג'הול "עסיסי במיוחד"; 3) בדיקת אריזות שונות לאחסון עד 6 חודשים ב-25 מ"צ; 4) פיתוח שיטות חיטוי שונות, דינוג ואווירה מתואמת להארכת חיי המדף של המוצר באריזה הסופית; 5) בחינת האפשרות להשרות התחלת הבחלה בפרי "בוסר בוגר" על ידי מספר טיפולים פיזיקליים וכימיים ובירור התנאים להמשך וסיום הבחלת הפרי לקבלת מוצר איכותי עם כשר השתמרות באחסון וחיי מדף שיתאימו לדרישות השוק.

תוצאות עיקריות: המחקר השנה התמקד בהכנת פרי בוהל מפירות ברמות הבחלה ראשונית מאחוזים בודדים עד 30% ופיתוח טיפולים בקיטור ודינוג לעיכוב התפתחות נגיעות מיקרוביאלית בחיי מדף במוצר המוגמר של מג'הול "עסיסי במיוחד".

הבחלה: פרי מגדידים מסחריים במטע גרופית מוין במו"פ לפירות ברמת הבחלה ראשונית של אחוזים בודדים עד 30%. הפרי סיים הבחלה במתקני מו"פ ערבה דרומית להבחלה "לחה" ו"יבשה". התהליך שנמצא מיטבי היה של 4 ימים הבחלה לחה (40 מ"צ ו- 60% לחות) ויומיים הבחלה יבשה (45 מ"צ ו- 10-20% לחות). למעלה מ- 60% מהפרי המובחל היו באיכות מופע מתאימה למוצר מג'הול "עסיסי במיוחד" ותכולת מים ממוצעת של 38%.

אחסון: פירות איכותיים הונחו בשכבה אחת על יריעת ניילון בקופסאות קרטון של 5 ק"ג ואלה נעטפו בניילון נצמד. קופסאות הפרי אוחסנו במכולה בטמפרטורה של -25°C במתחם המו"פ. הפרי שמר על איכותו הגבוהה בכל הפרמטרים (מופע, לחות והעדר נגיעות מיקרוביאלית) באחסון לתקופה של 6.5 חודשים לפחות. **טיפול קיטור ודינוג:** הטיפולים התבצעו עם ההוצאה מהאחסון בשני מועדים, 5/2/13 ו- 21/4/13, (כעבור 4 ו- 6.5 חודשים, בהתאמה) ע"י רפי רגב וחוב' מהמכון להנדסה חקלאית, מרכז וולקני. במועד הראשון הפרי טופל במתחם חוות הניסיונות של מו"פ ערבה דרומית. הפרי חולק ל- 3 קבוצות: טיפול בקיטור ודינוג ב- 18% דונגל, טיפול בקיטור בלבד, ופרי לא מטופל כביקורת. מהלך הטיפולים היה כלהלן: פרי קר הועמס על סרט נע, ונחשף לאדי קיטור למשך 4 שניות (תמונה 1). לאחר מכן, הונחו הפירות על רשת, וחלקם רוססו בתמיסת 18% דונגל (תמונה 2).



תמונה 1: חשיפה לקיטור (מימין) ואיסוף הפרי המטופל בקיטור (משמאל).



תמונה 2: ריסוס הפרי בדונג.

הפרי המטופל יובש באוורור. במועד טיפולים זה דינוג הפרי לא היה אחיד במראה, ונצפו משקעי דונג בחלק ניכר מהפירות, כנראה בשל בעיה בפורמולה של תמיסת הדינוג. הפרי מ-3 הקבוצות נארז במגשיות תחת חנקן לבחינת עמידותו בחיי מדף. חלק מהמגשיות הועברו למקרר (כ-4 מ"צ) לפני העברתן לחיי מדף בחדר ממוזג (22-24 מ"צ), וחלקן הועברו ישירות לחדר הממוזג. 3-10 מגשיות מכל טיפול ותנאי חיי מדף נדגמו מדי שבוע לבדיקות איכות ומיקרוביולוגיה.

טבלה מס. 1 מציגה את אחוזי הפרי האיכותי, רמות הנגיעות (אחוז המגשיות בהן נצפתה נגיעות ואחוז הפרי הנגוע מכלל הפרי בדגימה), היקף זליגת הנוזלים וצבע הפרי (בסולם מ-1, בהיר מאוד, עד 5, כהה מאוד) במהלך חיי המדף. בכל הטיפולים ובכל המועדים היקף השלפוח היה זניח.

טבלה מס' 1: השפעת טיפולי קיטור ודינוג על מדדי איכות בחיי מדף של מגיהול "עסיסי במיוחד" מפרי מובחל שהוצא לאחר 4 חודשי אחסון ב-25 מ"צ. הערכים מוצגים כממוצע ± סטיית התקן.

צבע בסולם 1-5	זליגה %	פרי נגוע %	אריזות נגועות %	פרי איכותי %	חיי מדף		טיפול
					חדר ממוזג (ימים)	מקרר (ימים)	
2.0±0.0	0.9±2.3	0.0	0.0	99.1±2.3	7		קיטור+דינוג
2.1±0.3	1.1±3.3	0.6±1.8	10.0	95.3±5.2	14		
3.0±1.0	1.5±2.5	2.4±3.6	36.4	92.1±5.8	21		
3.2±0.9	2.6±3.7	3.7±6.7	30.0	92.6±5.7	28		
3.0±0.0	2.6±4.4	22.5±30.7	70.0	74.5±29.1	35		
3.0±0.0	2.1±2.7	13.0±14.0	90.0	84.9±13.2	42		
3.1±0.3	5.4±5.8	53.6±33.4	90.0	38.3±34.0	52		
2.0±0.0	0.0	0.0	0.0	100.0±0.0		7	
2.4±0.5	1.1±2.5	0.0	0.0	98.9±2.5		14	
2.4±0.5	1.4±2.6	0.0	0.0	98.0±2.8	7	14	
3.3±0.5	3.3±4.4	0.0	0.0	96.7±4.4	14	14	
3.4±0.5	1.1±2.5	8.0±11.3	40.0	90.8±10.5	21	14	
3.8±0.4	1.9±4.5	12.8±21.3	67.0	87.2±16.7	28	14	
3.0±0.0	2.0±3.4	0.0	0.0	96.1±3.4		28	
2.8±0.4	0.0	0.0	0.0	100.0±0.0	7	28	
3.8±0.4	5.6±3.9	2.3±3.1	40.0	92.1±2.9	14	28	
3.0±0.7	8.0±9.8	0.0	0.0	87.6±11.3	7		קיטור
3.0±1.0	12.0±6.7	1.6±2.8	28.6	83.9±5.9	14		
2.6±0.7	21.6±10.6	13.1±9.5	90.0	64.8±12.9	21		
3.3±0.5	21.6±8.3	46.9±34.5	100.0	36.0±24.2	28		בקורת
2.0±0.0	0.0	0.0	0.0	98.9±2.4	7		
2.6±0.9	1.1±2.5	1.2±2.6	20.0	96.6±5.0	14		
3.6±0.8	2.5±4.6	5.7±5.8	57.0	91.7±6.6	21		
4.0±0.0	6.0±7.8	28.1±29.6	83.0	65.9±29.6	28		
3.0±0.0	0.0	0.0	0.0	94.9±0.2		7	

1.7±0.6	0.0	0.0	0.0	98.1±3.2		14
2.8±0.4	3.5±3.2	2.4±3.2	40.0	93.1±3.1	7	14
3.0±0.0	19.1±5.6	11.8±12.7	75.0	67.6±12.2	14	14
3.4±0.5	8.9±5.2	49.6±47.0	60.0	40.2±45.1	21	14
4.0±0.0	5.9±8.3	51.9±41.1	100.0	39.3±31.8	28	14

המוצלח משלושת הטיפולים היה קיטור+דינוג: איכות טובה השתמרה ביותר מ- 90% מהפרי כעבור 4 שבועות בטמפ' החדר. כשהפרי אוחסן בקירור חלק מהזמן, חיי המדף היו ארוכים יותר והגיעו אף ל- 6 שבועות. נגיעות ברמה נמוכה הופיעה בפרי לאחר 3 שבועות בחדר הממוזג, ולאחר 4 שבועות בכ- 30% מהמגשיות נצפה פרי נגוע. שכיחות דליפת נוזלים מהפרי הייתה פחות מ- 5% לאורך כל חיי המדף. כושר ההשתמרות בחיי מדף של איכות הפרי שטופל בקיטור היה נמוך יחסית לשני הטיפולים האחרים. לאחר שבוע בחדר ממוזג היה אחוז הפרי האיכותי קטן מ-90%, ולאחר 4 שבועות פחת ל- 36%. שכיחות דליפת הנוזלים מהפרי הגיעה ל-20% כעבור 4 שבועות, ונגיעות מיקרוביאלית משמעותית נצפתה כעבור שבועיים; לאחר 4 שבועות היה בכל המגשיות פרי נגוע. בפרי הביקורת נשמרה איכות פרי טובה במשך כ- 3 שבועות בחדר הממוזג, כך גם בקירור לשבועיים ושבוע נוסף בחדר הממוזג. רמה נמוכה של נגיעות נצפתה לאחר שבועיים בחדר ממוזג, וכעבור שבועיים נוספים למעלה מ- 80% מהמגשיות היו נגועות. לא היה שיפור משמעותי בפרי ששהה חלק מתקופת חיי המדף בקירור. דליפת הנוזלים מהפרי הייתה מעטה, עד כ- 6% לאחר 4 שבועות חיי מדף. במועד הטיפולים השני, לאחר 6.5 חודשי אחסון, הפרי נשלח מיד לאחר הוצאתו מהמקפיא לטיפולים שהתבצעו במכון להנדסה חקלאית במרכז וולקני. הפרי חולק ל- 3 קבוצות: טיפול בקיטור ודינוג בריכוז 12% דונגל, טיפול בקיטור ודינוג בריכוז 10% דונגל, וביקורת. לאחר הטיפולים וייבוש באוויר הפרי הוחזר למו"פ ערבה דרומית, נארו במגשיות תחת אווירית חנקן והועבר לבחינת חיי מדף למשך 4 שבועות בחדר ממוזג בטמפ' של 22 מ"צ. מכל טיפול נדגמו 10-3 מגשיות מידי שבוע לבדיקות איכות ובדיקות מיקרוביולוגיות. טבלה מס. 2 מרכזת את מדדי אחוז הפרי האיכותי, רמות הנגיעות (אחוז המגשיות בהן נצפתה נגיעות ואחוז הפרי הנגוע מכלל הפירות בדגימה), זליגת נוזלים ועצמת הצבע במהלך חיי המדף.

טבלה מס. 2: השפעת טיפולי קיטור ודינוג על מדדי איכות בחיי מדף של מגיהול עסיסי במיוחד מפרי מובחל שהוצא לאחר 6.5 חודשי אחסון ב- 25 מ"צ. הערכים מוצגים כממוצע ± סטיית התקן.

טיפול	חיי מדף בחדר ממוזג (ימים)	פרי איכותי %	אריזות נגועות %	פרי נגוע %	זליגה %	צבע בסולם 1-5
קיטור + דינוג 12%	7	95.8±5.3	0.0	0.0	2.9±3.3	4.0±0.0
	14	88.8±7.8	0.0	0.0	11.2±7.8	4.0±0.0
	21	93.4±5.5	0.0	0.0	4.4±6.5	4.0±0.0
	28	81.1±10.9	80.0	10.0±6.1	3.3±3.0	4.2±0.5

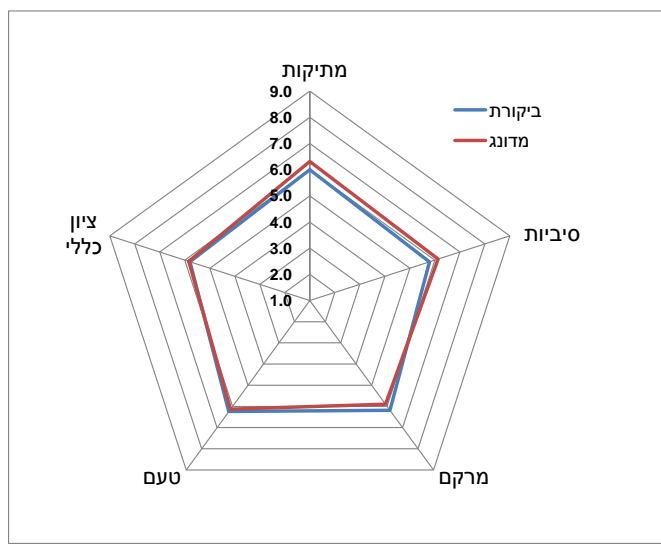
3.0±0.0	1.3±2.6	0.0	0.0	98.7±2.9	7	קיטור + דינוג 10%
4.0±0.0	5.6±5.6	0.0	0.0	93.3±6.1	14	
4.0±0.0	16.0±13.5	3.2±4.7	40.0	77.6±21.6	21	
4.0±0.0	10.6±7.4	20.0±10.9	100.0	67.3±9.9	28	
4.0±0.8	8.6±7.2	0.0	0.0	88.8±8.0	7	ביקורת
4.0±0.8	15.6±18.3	1.5±2.9	25.0	83.0±21.8	14	
4.0±0.0	14.6±14.1	5.9±11.8	25.0	78.1±24.3	21	
4.3±0.5	23.1±14.9	43.8±32.3	100.0	34.6±34.1	28	

משלושת הטיפולים, הפרי שדונג בתמיסה בריכוז 12% דונג היה המוצלח ביותר. כ-90% מהפירות שמרו על איכות גבוהה בשלושת השבועות הראשונים. בתקופה זו הפרי היה נקי מנגיעות, ורמת דליפת הנוזלים מהפרי הייתה נמוכה (למעט תוצאה חריגה בדגימה לאחר שבועיים בה נמדדה דליפה גבוהה יחסית). בשבוע הרביעי התפתחה נגיעות ברוב המגשיות אך באחוז נמוך של הפירות. בפרי שדונג בתמיסת דונג בריכוז 10%, איכות הפרי השתמרה בשבועיים הראשונים ופחתה מעט בשבוע השלישי. בשבוע זה גם החלה התפתחות נגיעות מיקרוביאלית. בשבוע הרביעי נצפתה נגיעות בכל המגשיות, וכ-20% מכלל הפירות היו נגועים. רמת הדליפה של נוזלים מהפרי הייתה נמוכה מאד בשבועיים הראשונים ועלתה מעט בשבועיים הבאים.

השתמרות איכות הפרי הביקורת הייתה פחותה מזו שנצפתה בטיפולי הדינוג, ולאחר 4 שבועות, רק כ-35% מהפרי היו איכותיים. נגיעות ברמה נמוכה הופיעה בפרי כבר בשבוע השני, ולאחר 4 שבועות מעל 40% מהפרי היו נגועים ובכל האריזות נצפו פירות נגועים. רמת הדליפה של נוזלים מהפרי הייתה אף היא גבוהה יותר מאשר בטיפולים האחרים והיקפה הגיע כעבור 4 שבועות לכדי כ-15% מהפירות.

פירות איכותיים מטיפולי הביקורת וקיטור+דינוג ב-12% דונגל נדגמו לאחר שבוע בחיי מדף למבחן טעימות. פרוסת פרי משני הסוגים חולקו בין 40 צרכנים אקראיים מתושבי האזור שהתבקשו לדרג את שני סוגי הפרי על פי קריטריונים של רמת מתיקות, סיביות, מרקם, טעם וציון כללי. כל קריטריון דורג בסולם מ-1, גרוע מאוד, עד 10, מצוין. הבוחנים לא ידעו את זהות כל אחד מסוגי הפרי שטעמו.

תוצאות מבחן הטעימות מוצגות באיור 1. על פי התוצאות לא הובחן הבדל משמעותי בין שני סוגי הפרי



בכל אחד מן הקריטריונים. מכאן שהדינוג ב-12% דונגל לא השפיע על אטרקטיביות המוצר. חשוב לציין שהייתה התפלגות גדולה בציונים שהוענקו בכל אחד מהקריטריונים בשני סוגי הפרי (סטיית תקן יחסית של כ-

30%). מכאן שנדרש מדגם טועמים גדול בהרבה על מנת לבסס סטטיסטית את תוקף הממצאים. בנוסף, הציונים שהושגו נופלים מאלה שקבל מוצר ביקורת דומה שלנו שהשתתף במבחן טעימות שהתבצע במכון וולקני [רון פורת וחוב', "מבחני טעימה של זנים חדשים", עלון הנוטע (2012) 66, 48-44]. במבחן זה זכה הפרי לציון ממוצע של 7.5 בסולם של 1 עד 9 בכל המדדים. יתכן שתוצאה זו נעוצה, לפחות בחלקה, בהיות כל הטועמים במבחן הנוכחי תושבי האזור המורגלים בצריכת מג'הול "עסיסי" מקומי, השונה בכל הקריטריונים מהמוצר שנבחן כאן.

איור 1: תוצאות מבחן טעימות של פירות מטיפולי הביקורת ודינוג ב- 12% דונגל. הקריטריונים דורגו בסולם של 1 (גרוע מאוד) עד 10 (מצוין). השתתפו 40 טועמים תושבי הערבה הדרומית.

מסקנות והמלצות להמשך: בשנות המחקר האחרונות בוססו התנאים להשגת למעלה מ- 90% פרי "בוהל" מפירות "בוהל חלקי" באחוזי הבחלה התחלתית מאחוזים בודדים עד 75% במתקני ההבחלה של מו"פ ערבה דרומית. למעלה מ- 50% מהפרי המובחל התאימו לקריטריונים של מוצר מג'הול "עסיסי במיוחד". איכות הפרי המובחל השתמרה באחסון בטמפרטורה של 25- מ"צ למשך 6.5 חודשים לפחות. אריזה תחת חנקן בחיי המדף שימרה את הצבע הבהיר ותכולת המים הגבוהה במוצר. טיפול בפרי בקיטור + 12% דונגל לפני האריזה עכב את התפתחות הנגיעות המיקרוביאלית במוצר והאריך את משך חיי המדף ל- 4 שבועות לפחות בחדר ממוזג מבלי לפגוע באטרקטיביות הפרי. עם המידע שנאסף עד כה ניתן להתקדם לניסוי פיילוט שישם את תהליכי ההבחלה בחדרים מבוקרי טמפרטורה ולחות בערדום-תמרים כדי לייצר מג'הול "עסיסי במיוחד" מפרי "בוהל חלקי" בהיקף חצי מסחרי.

שם התחום:

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

מספר מוקד פנימי: 82149

חוקר ראשי: ד"ר חמוטל בורוכוב

חוקרים שותפים: סילבי יודנשטיין, יערה דנינו, אפי טריפלר, מוטי הררי, אמנון גרינברג - מו"פ ערבה דרומית; ד"ר דורון הולנד, זוהר בן שמחון - מרכז מחקר נווה יער, מנהל המחקר החקלאי.

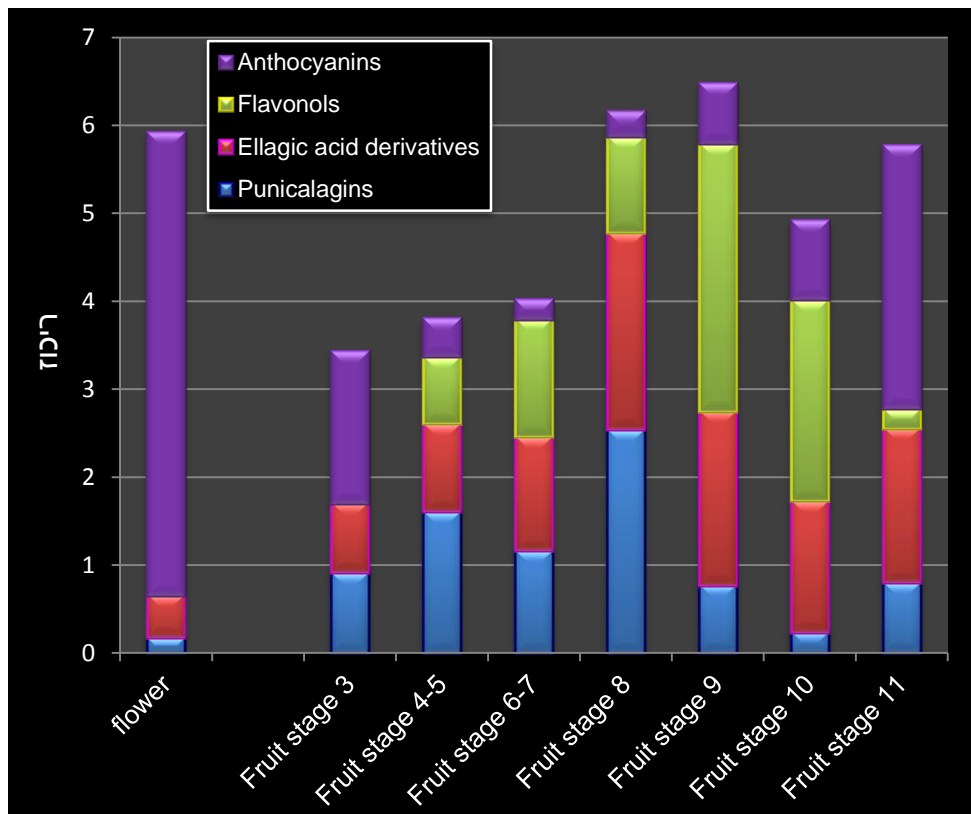
הצגת הבעיה: הביקוש לפרי הרימון ומוצריו עלה מאוד בשנים האחרונות בעקבות הדיווחים המדעיים הרבים המצביעים על היותם בעלי ערך בריאותי גבוה. תנאי האקלים, הקרקע והמים בערבה הדרומית נמצאו מתאימים לגידול רימונים. מועדי ההבשלה באזור מוקדמים יחסית לאזורי גידול אחרים בארץ כך שניתן לקבל פרי גם בחודשים בהם השווקים חסרים רימונים טריים ואיכותיים, עובדה המקנה לערבה הדרומית יתרון שיווקי מובהק. דרישת השוק והתעשייה היא לפרי רימון איכותי בעל צבע פנימי וחיצוני אדום עז. עצמת הצבע האדום בפירות המבשילים בערבה הדרומית בסוף האביב וראשית הקיץ נחותה בשל הפחיתה בהצטברות האנתוציאנינים בפרי בטמפרטורות גבוהות. כלכליות גידול הרימונים בערבה מותנית בפיתוח קווים מתאימים לגידול מסחרי המבשילים מוקדם ומכילים רמות גבוהות של אנתוציאנינים גם בתנאי האקלים המקומיים. יתרון מובהק יהיה לקווי רימון בהם המסלול הביוסינתטי של האנתוציאנינים רגיש פחות לטמפרטורות גבוהות. האפשרות להסתייע בסמנים מולקולריים לזיהוי מוקדם של פנוטיפים העונים על צרכים אלה תייעל את תהליך הטיפוח תוך חסכון רב בזמן ומשאבים.

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

שיטות ומהלך העבודה: המחקר מקיף טיפוס רימון הנבדלים במועדי הבשלה, קצב הצטברות הצבע הפנימי והחיצוני במהלך התפתחות הפרי ועוצמתו בפרי הבשל. מתבצעת במקביל אנליזה של רקמות קליפה וארילים מפירות בשלבים שונים מפריחה דרך חנטה ועד הבשלה לזיהוי וכימות אנתוציאנינים ופוליפנולים נוספים ב-HPLC (במו"פ ערבה דרומית) ורמת הביטוי של גנים הקשורים למסלול הביוסינתזה של אנתוציאנינים ברימון (במרכז מחקר נווה יער). פירות מגלי פריחה שונים משמשים ללימוד השפעת הגורמים האקלימיים. נבדקות קורלציות בין המדדים המולקולריים ובין תכולת והרכב האנתוציאנינים במבחנים סטטיסטיים במטרה לזהות סמנים מולקולריים אינדיקטיביים לפוטנציאל היווצרות והצטברות הצבע האדום החיצוני והפנימי בפירות רימון ולהבין את מנגנון התגובה לחום של האנתוציאנינים ברימון.

תוצאות עיקריות: במסגרת המחקר השנה נמשכה אנליזת האנתוציאנינים ורמת הביטוי של גנים רלוונטיים למסלול הביוסינתטי של אנתוציאנים בקליפות וארילים מ-6 זני רימון מסחריים הנבדלים בפרמטרים של קצב

הבשלה וצבע היצוני ופנימי ב- 12 שלבי התפתחות, מפרח עד הבשלה. בנוסף לאנתוציאנינים נלמדה גם הצטברות של פלבונולים, תרכובות פנוליות המקדימות את האנתוציאנינים במסלול הביוסנתטי, ופוניקלגין, התרכובת לה מיוחסת הפעילות הבריאותית הגבוהה של הרימון. התוצאות עבור אחד הזנים מוצגות באיור מס. 1. תכולת האנתוציאנינים פוחתת אחרי שלב הפרח בשלבים המוקדמים של התפתחות הפרי, ומתחילה לעלות לאחר מכן. במקביל להצטברות האנתוציאנינים הייתה תחילה עלייה בהצטברות הפלבונולים, אך עם הגיע הפרי לשלב הבשלה מתקדם פחתה תכולתם בעוד שזו של האנתוציאנינים המשיכה לעלות. התמונה הייתה דומה בכל הזנים אך הם נבדלו ביניהם ביחס הכמותי של אנתוציאנינים לפלבונולים בפרי הבשל. ההצטברות המירבית של פוניקלגין הופיעה בשלב בו טרם החלה הצטברות משמעותית של אנתוציאנינים.



איור 1: הצטברות אנתוציאנינים, פלבונולים, נגזרות חומצה אלגית ופוניקלגין בקליפת רימון במהלך ההתפתחות מפרח ועד פרי בשל. ריכוזי התרכובות מוצגים ביהודות ארביטרריות המתייחסות לשטח מתחת לפיק הרלוונטי בכרומטוגרמת HPLC. בנוסף, נבדקו השנה קליפות וארילים של פירות מטיפוס רימון "לבקן" בשלבי ההתפתחות השונים ונבחנו קורלציות בין ביטוי גנים רלוונטיים ובין תכולת והרכב האנתוציאנינים והפוליפנולים האחרים. התוצאות מעובדות בימים אלה לקראת סיום כתיבת מאמר.

השנה נאספו דגימות קליפה וארילים מפירות בשלים של מכלואי רימון ירוק-עד עם "וונדרפול" שהפגינו בערבה הדרומית פוטנציאל לצבע טוב גם בקיץ, והן תיבדקנה בשנת המחקר הבאה.

מסקנות והמלצות להמשך: השונות הרבה בין הזנים שנבדקו בקצב ורמת הצטברות האנתוציאנינים והפוליפנולים האחרים בפירות מאששת את התאמתם למחקר. המשך האנליזות יאפשר ביסוס מעורבותם של סמנים מולקולריים משלבים מוקדמים ומאוחרים של המסלול הביוסינתטי בקביעת הפוטנציאל לצבע. המכלואים של רימון ירוק-עד עם "וונדרפול" שפירותיהם הפגינו יציבות צבע בקיץ בערכה הדרומית ישמשו כלי להעמקת ההבנה של תגובת האנתוציאנינים ברימון לחום ברמה המולקולרית ויתרמו להשגת מטרת המחקר.

שם התחום: העשרת מרכיבי בריאות

שם התכנית: מיצוי פרחי רימון לפיתוח מוצרי בריאות

מספר מוקד פנימי: 82342

חוקרים ראשיים: ד"ר חמוטל בורוכוב, מוטי הררי

חוקרים שותפים: סילבי יודנשטיין, אפי טריפלר, אמנון גרינברג – מו"פ ערבה דרומית.

הצגת הבעיה: הדיווחים המדעיים הרבים על תכונותיו הבריאותיות של הרימון הביאו לעלייה משמעותית בביקוש לרימונים. מכלואי רימון ירוק עד נבחנו בערבה הדרומית מזה 6 שנים. נמצא כי מכלואים אלו לא נכנסו לתרדמה כזנים המסחריים המקובלים ופרחו בשפע רב וברציפות במשך כל השנה. מאחר והם מניבים גם בתקופות בהן חסר פרי איכותי טרי בשווקים (חורף ואביב), מכלואי רימון ירוק עד מקנים יתרון מובהק לאזור. העצים מייצרים עודף רב של פרחים במשך כל השנה, 4,500 – 700 פרחים לחודש לעץ. פרחי הרימון נחשבים לעשירים במרכיבים בריאותיים, ובשוק תוספי המזון העולמי קיימים מוצרים מפרחי רימון המתויגים כבעלי ערך בריאותי גבוה. במיצויים מפרחי המכלואים ירוקי העד המקומיים מדדנו פעילות נוגדת חמצון ותכולת פוליפנולים גבוהות מאלה שהתקבלו באברי הפרי האחרים (קליפה וארילים). כמו"פ פותחה שיטה להסרת פרחים באמצעות ריסוס משולב של דילוטט ואתרל. במסגרת פיתוח ענף גידול הזרעים כמו"פ פותח מיכון לאסיף זרעים בשאיבה מפני הקרקע והפרדת הזרעים מהחול הנאסף במהלך השאיבה. מיכון זה יותאם לאסיף הפרחים.

מטרת המחקר: מטרת המחקר היא להרחיב את סל מוצרי הרימון מהערבה במוצר בעל ערך מוסף גבוה המבוסס על ידע ייחודי תוך שימוש במיכון החוסך ימי עבודה. המטרות המשניות של המחקר הן (1) פיתוח אגרוטכנולוגיות להסרת ואיסוף פרחי רימון; (2) לימוד נוגדי החמצון בפרחים ובחינת שלב ההתפתחות, עונת האסיף ושיטת המיצוי האופטימליים להפקתם; ו- (3) בחינת אפשרות יישום חומרי הבריאות כתוסף מזון או כשילוב עם מוצרי בריאות נוספים.

שיטות ומהלך העבודה: איסוף ניצנים, פרחים פתוחים וחנטים בשלבי התפתחות שונים במועדים שונים במשך השנה מתבצע ידנית ובאמצעות ריסוס. החומר נבדק לתכולת, הרכב ופעילות מרכיבים פוליפנוליים נוגדי חמצון. השואב שפותח כמו"פ לאסיף וניקוי זרעים בשאיבה מפני הקרקע עובר התאמה לשאיבה יעילה של הפרחים והפרדת פרקציות צמחיות וחול.

תוצאות עיקריות: המחקר בשנת 2013 התמקד בבחינת השפעת מועד הפריחה על מרכיבי ומדדי בריאות בפרח. נדגמו פרחים בשלבי פתיחה שונים מרימון ירוק עד (EG-2) בליזימטרים בהשקיה על פי צריכת הצמח

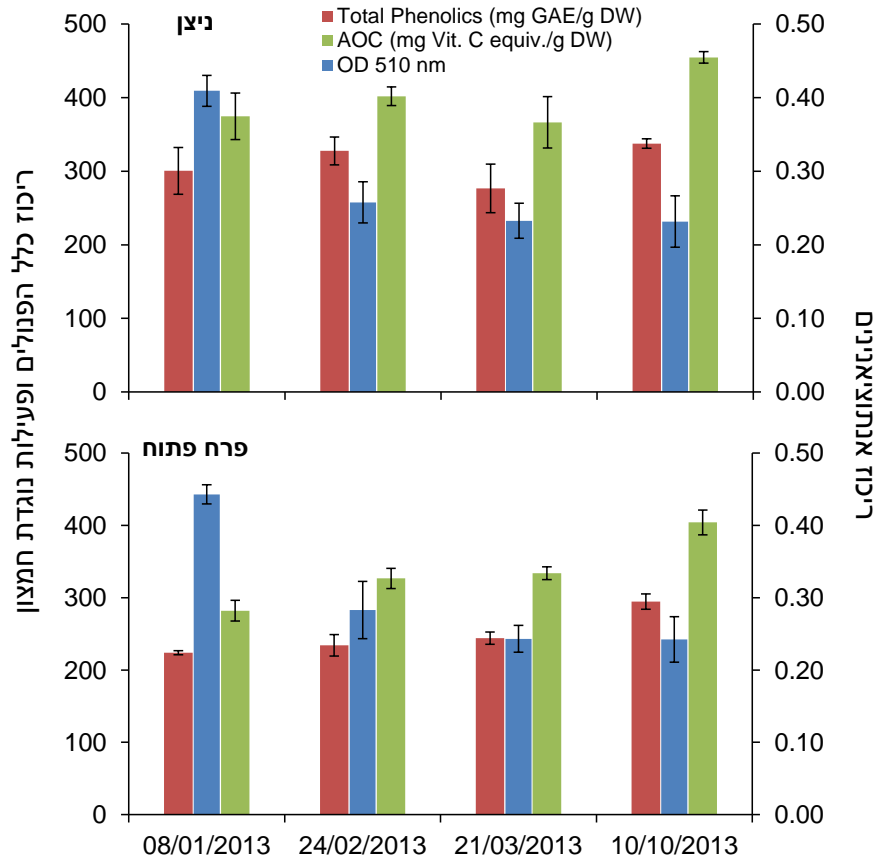
(IOD). הפרחים נדגמו מאותו מיקום בעץ בכל המועדים. 6 עצים ב- 6 ליזימטרים שימשו חזרות (N=6) בכל מועד דיגום.

ארבעת מועדי הדגימה ותנאי הטמפרטורה הממוצעים בשבוע שקדם לדיגום מוצגים בטבלה מס. 1.

טבלה מס. 1: תנאי הטמפרטורה במועדי הדגימה של פרחי רימון ירוק-עד. טמפרטורה ממוצעת \pm סטיית התקן בשבוע שקדם למועד הדיגום.

טמפרטורת מקסימום	טמפרטורת מינימום	תאריך דיגום
19.5 \pm 2.3	10.1 \pm 1.2	08/01/2013
22.6 \pm 3.2	8.9 \pm 0.8	24/02/2013
28.4 \pm 5.7	13.2 \pm 2.2	21/03/2013
31.0 \pm 3.7	18.2 \pm 2.1	10/10/2013

בפרחים נמדדו תכולת האנתוציאנינים וכלל הפנולים ועוצמת הפעילות האנטי-אוקסידטיבית. איור מס. 1 מציג את הערכים שנמדדו בפרחים, בשלב הניצן והפרח הפתוח, במועדי הדיגום השונים. ריכוז האנתוציאנינים מוצג ביחידות של הצפיפות האופטית ב- 510 נ"מ; תכולת כלל הפנולים מוצגת באקוויוולנטים של חומצה גאלית, מ"ג לג' חומר יבש; פעילות נוגדת חמצון מוצגת באקוויוולנטים של ויטמין C, מ"ג לג' חומר יבש.



איור מס. 1: ריכוזי האנתוציאנינים וכלל הפנולים ועוצמת הפעילות האנטי-אוקסידטיבית בפרחי רימון ירוק-עד במועדי הדיגום השונים.

תכולת האנתוציאנינים בפרחים במועד המוקדם ביותר (8/1) הייתה גבוהה במיוחד, אך ההבדלים בריכוז כלל הפנולים והפעילות האנטי-אוקסידטיבית בין מועדי הדיגום השונים היו קטנים יחסית.

מסקנות והמלצות להמשך: התוצאות מאששות את הפוטנציאל הגלום בפרחי הרימון כחומר גלם עשיר להפקת פוליפנולים עם פעילות נוגדת חמצון גבוהה. התכולה הגבוהה של נוגדי חמצון פעילים שנמדדה בפרחים בתקופות שונות במשך השנה מצביעה על האפשרות לניצול מירבי של הפריחה העודפת ברימונים ירוקי עד בערבה הדרומית. בהמשך המחקר תבחן השפעת מועד הפריחה על תכולת התרכובות הפוליפנוליות הספציפיות ברימון להן מיוחס ערך בריאותי גבוה במיוחד, פוניקלגין וחומצה אלגית.

שם התחום: העשרת מרכיבי בריאות

שם התכנית: השפעת מליחות מי ההשקיה על נוגדי חמצון ואתוציאנינים בפרי הרימון

מספר מוקד פנימי: 82343

חוקר ראשי: ד"ר חמוטל בורוכוב

חוקרים שותפים: סילבי יודנשטיין, יערה דנינו, אפי טריפלר, אמנון גרינברג – מו"פ ערבה דרומית; ד"ר נפתלי לזרוביץ – המכון לחקר המדבר, קמפוס שדה בוקר, אוניברסיטת בן גוריון.

הצגת הבעיה: הביקוש לפרי הרימון ומוצריו גדל מאוד בשנים האחרונות בעקבות הדיווחים המדעיים המצביעים על ערכם התזונתי והבריאותי הגבוה. תנאי האקלים, הקרקע והמים בערבה הדרומית מתאימים לגידול רימונים מזנים מקדימים וירוקי עד המניבים פרי גם במועדים בהם חסרים פירות טריים ואיכותיים בשווקים. מועדי ההבשלה בערבה הדרומית מוקדמים יחסית לאתרי גידול אחרים בארץ ומקנים לאזור יתרון שיווקי; בשנים האחרונות נבחנת האפשרות לצרף את הרימון כגידול מטע נוסף לתמר. דרישת השוק והתעשייה היא לרימונים עם צבע פנימי וחיצוני אדום עז (המוקנה על ידי אתוציאנינים) ותכולה גבוהה של מרכיבים בריאותיים (בעיקר נוגדי חמצון פוליפנוליים). הצטברות אתוציאנינים ופוליפנולים בפירות מושפעת מאוד מתנאי הגידול, ויש לברר את תגובת מדדים אלה ברימון לתנאים השוררים בערבה הדרומית על מנת לוודא קבלת פרי באיכות המבוקשת. בפירות מ-11 קווי רימון נשירים שנדגמו במטע במו"פ ערבה דרומית ובמטע בנווה יער התקבלו הבדלים משמעותיים ברמת הצבע ותכולת האנתוציאנינים בקליפה ובארילים, שהיו נחותות בפרי הדרומי, ורמת הפוליפנולים, שהייתה גבוהה יותר בפרי הדרומי. ההבדלים יוחסו בעיקר לתנאים האקלימיים בשני האזורים, אך לאחרונה הראנו שגם מליחות מי ההשקיה משפיעה על האיכות הפנימית והחיצונית של פרי הרימון.

מטרות המחקר: מטרת המחקר היא גיבוש משטר השקיה אופטימלי להבטחת צבע איכותי ופוטנציאל בריאותי גבוה ברימונים מהערבה הדרומית.

שיטות ומהלך העבודה: במסגרת המחקר נבדקים פירות משלושה מקורות: (1) ניסוי בליזימטרים המתבצע במכונים לחקר המדבר על שני זני רימון, וונדרפול (אפיל) ו-SP-2 (מקדים), המושקים בחמש רמות מליחות, 0.5, 1.2, 3, 6, ו-9 דציסימנס למטר. (2) מטעים באזור רמת נגב של הזנים עמק (מקדים) ווונדרפול (אפיל) המושקים במים מליחים (מו"פ רמת נגב, 4.3 דציסימנס למטר) או מי קולחין ("מושבי הנגב", 1.2 דציסימנס למטר). (3) ניסוי בליזימטרים המתבצע במו"פ ערבה דרומית על רימון ירוק עד המושקה או לפי צריכת הצמח (IOD) או כנהוג באזור. נמדדים משקל הפרי, תכולת הארילים והמיץ, בריקס וחומציות במיץ מארילים מבודדים, וכן פעילות נוגדת חמצון, תכולת והרכב האנתוציאנינים והפוליפנולים בקליפה ובארילים.

תוצאות עיקריות: (1) בניסוי המליחות בליזימטרים נבחן הרכב הפוליפנולים (לא כולל אתוציאנינים שנבחנו בשנים קודמות של המחקר) בארילים ובקליפה בהשפעת מליחות מי ההשקיה. **ארילים** - בשני זני הרימון זהו בעיקר גלוטאנינים, חומצות פנוליות ונגזרות חומצה אלגית. עם העלייה במליחות עלתה תכולת הגלוטאנינים בשני הזנים, ובזן וונדרפול נמדדה עלייה גם בריכוז נגזרות החומצה האלגית. **קליפה** - בשני הזנים זהו פוניקלגין, פלבנוולים ונגזרות חומצה אלגית; בזן וונדרפול זהו גם גלוטאנינים. לעלייה במליחות התלוותה עלייה בתכולת גלוטאנינים ונגזרות חומצה אלגית בוונדרפול, ובפוניקלגין ונגזרות חומצה אלגית בזן SP-2.

2) מדדי פירות הזן "עמק" ממתע מושבי הנגב (EC 1.2) ומתע מו"פ רמת נגב (EC 4.2) שנקטפו באותו מועד מסוכמים בטבלה מס. 1. חמישה פירות מכל מתע שמשו כחזרות.

טבלה מס. 1: מדדי פרי רימון מהזן 'עמק' משני אתרי גידול ברמת הנגב המושקים במליחות מים שונות. ממוצע \pm סטיית תקן (N=5). מועד קטיף - 28/8/2012.

מטע מושבי הנגב EC 1.2	מטע מו"פ רמת נגב EC 4.2	יחידות	מדד	
45.3 \pm 4.1	47.1 \pm 1.9	a*	עצמת צבע אדום חיצוני	פרי שלם
275.7 \pm 20.4	335.9 \pm 17.7	ג'	משקל פרי	
157.5 \pm 23.4	170.8 \pm 19.6	ג'	משקל ארילים לפרי	
0.29 \pm 0.03	0.34 \pm 0.03	ג'	משקל אריל בודד	
118.8 \pm 17.2	133.7 \pm 14.1	ג'	משקל מיץ לפרי	
57 \pm 5	51 \pm 4	%	תכולת ארילים	
43 \pm 3	40 \pm 3	%	תכולת מיץ	
13.8 \pm 0.7	14.9 \pm 0.2	%	כמ"מ	מיץ מארילים
3.2 \pm 0.1	3.2 \pm 0.0	pH	חומציות	
3.3 \pm 0.4	3.4 \pm 0.9	מיליאקוויוולנטים חומצה ללי	חמיצות	
1.22 \pm 0.08	1.23 \pm 0.05	אקוויוולנטים של פירוגלול, ג' ללי	ריכוז פנולים מסיסים	
166 \pm 13	165 \pm 6	אקוויוולנטים של ויטמין C, מ"ג ל- 100 מ"ל	פעילות נוגדת חמצון	
0.445 \pm 0.111	0.428 \pm 0.033	צפיפות אופטית ב- 510 נ"מ	ריכוז אנתוציאנינים	
26.86 \pm 9.14	23.34 \pm 1.93	אקוויוולנטים של פירוגלול, ג' לק"ג	ריכוז פנולים מסיסים	קליפה
4,461 \pm 1.34	4,453 \pm 1,330	אקוויוולנטים של ויטמין C, מ"ג ל- 100 מ"ל	פעילות נוגדת חמצון	
0.105 \pm 0.035	0.145 \pm 0.032	צפיפות אופטית ב- 510 נ"מ	ריכוז אנתוציאנינים	

הפירות ממו"פ רמת נגב היו גדולים יותר אך שאר המדדים בפירות משני האתרים היו דומים, למעט תכולת האנתוציאנינים בקליפה שהייתה באופן משמעותי גבוהה יותר בפירות ממוטע רמת נגב המושקה במים מליחים. (3) בניסוי הליזימטרים על רימון ירוק עד המושקה לפי צריכת הצמח (IOD) או כנהוג באזור (בקורת) נדגמו פירות בחמישה מועדי קטיף מ- 26/8/2012 עד 16/10/2012. בכל קטיף נדגמו פירות מאותו מועד חנטה ואותו מיקום בעץ. כל ליזימטר שמש חזרה (6 ליזימטרי IOD ו-3 ליזימטרי בקורת). ההבדלים במדדי הפרי בין שני משטרי ההשקיה היו עקביים בכל מועדי הדיגום. בטבלה מס. 2 מוצגים לדוגמא הערכים עבור פירות מהקטיף ב- 2/9/2012.

טבלה מס. 2: מדדי פרי רימון ירוק עד משני משטרי השקיה בליזימטרים. ממוצע \pm סטיית תקן (N=6 לטיפול IOD, ו-3 לטיפול הבקורת). מועד דיגום – 2/9/2012.

מדידה	IOD	יחידות	מדידה	בקורת
פרי שלם	24.6 \pm 4.8	a*	עצמת צבע אדום חיצוני	20.2 \pm 3.3
	224.5 \pm 61.9	ג'	משקל פרי	209.5 \pm 24.6
	137.8 \pm 42.4	ג'	משקל ארילים לפרי	122.1 \pm 13.4
	0.25 \pm 0.02	ג'	משקל אריל בודד	0.24 \pm 0.02
	101.5 \pm 32.7	ג'	משקל מיץ לפרי	85.6 \pm 17.1
	61.0 \pm 2.7	%	תכולת ארילים	58.4 \pm 3.3
	44.8 \pm 2.4	%	תכולת מיץ	40.7 \pm 5.6
מיץ מארילים	13.4 \pm 0.6	%	כמ"מ	12.7 \pm 0.4
	3.7 \pm 0.0	pH	חומציות	3.6 \pm 0.0
	7.0 \pm 0.2	מיליאקוויוולנטים חומצה ללי	חמיצות	8.7 \pm 1.0
	1044 \pm 59	אקוויוולנטים של פירוגלול, ג' ללי	ריכוז פנולים מסיסים	1249 \pm 166
	161 \pm 6	אקוויוולנטים של ויטמין C, מ"ג ל- 100 מ"ל	פעילות נוגדת חמצון	162 \pm 25
	0.020 \pm 0.012	צפיפות אופטית ב- 510 נ"מ	ריכוז אנתוציאנינים	0.018 \pm 0.006
קליפה	22745 \pm 1801	אקוויוולנטים של פירוגלול, ג' לק"ג	ריכוז פנולים מסיסים	20928 \pm 2115
	4587 \pm 310	אקוויוולנטים של ויטמין C, מ"ג ל- 100 מ"ל	פעילות נוגדת חמצון	4321 \pm 352

0.120±0.008	0.099±0.022	צפיפות אופטית ב- 510 נ"מ	ריכוז אנתוציאנינים
-------------	-------------	-----------------------------	-----------------------

ערכי המדדים בטבלה, ובמועדי הדיגום האחרים, מצביעים על עיכוב מה בהתפתחות כל מדדי ההבשלה של הפרי בטיפול ה- IOD בהשוואה לטיפול הבקורת.

מסקנות והמלצות להמשך: על פי ניסוי הליזימטרים, השקיה במליחות גבוהה משפרת את ערכם הבריאותי של פירות רימון שכן היא מעלה את ריכוזיהם של חומצה אלגית ופוניקלגין, פוליפנולים הידועים בהשפעותיהם הבריאותיות המיטיבות. לבחינת השפעות מליחות מי ההשקיה במטע מסחרי נדרשות שנות דיגום נוספות ובירור הבדלים נוספים בתנאי הגידול בין שני האתרים שנבדקו, מעבר למליחות מי ההשקיה. את השפעת משטר ההשקיה על מדדי איכות של רימונים יש לבחון עוד מספר שנים ולייחס לכמויות המים שניתנו ונצרכו בפועל.