



ארגון מגדלי ירקות | מבזק ירקות - שדה וירק מס' 337 | מרץ-אפריל 2021

מבזק ירקות

אל אביה שמעו!



אתר ארגון מגדלי ירקות: www.yerakot.org.il

העיתון המקצועי של ענף הירקות

שדה וירק

החקלאות והחקלאים לאחר הסגרים

לאחר שנה של סגרים לסירוגין, חוזרת החקלאות לשגרת עבודה, לסדרי עדיפויות כבעבר, עם הלקחים שנלמדו בתקופה זו ועם עין פקוחה בדאגה לסגרים נוספים בעתיד. השווקים נפתחו, בתי המלון חוזרים אט אט לפעילות, וכך גם המסעדות ששרדו וגם שירותי ההסעדה בבתי הספר, כולם צרכנים של מזון ובפרט ירקות ופירות. יותר ויותר משתקף חסרונו של שוק סיטוני חדש ומודרני, שיכול היה לשנות את תמונת השיווק של התוצרת החקלאית בישראל.

החקלאים עברו תקופה לא קלה בשנה זו. המדינה לא נתנה תשובה לענפים החקלאיים שנפגעו, כמו גזר ותבלינים לשוק המקומי, ונקבעו קריטריונים לסיוע שאינם מתאימים למחוזות במגזר החקלאי כפי שהם מתאימים לגופים עסקיים אחרים, למרות התייעוד המסודר בחקלאות. הנזק לחקלאים נאמד ב-80 מיליון ש"ח. האוצר דחה את הטענות של נציגי המגזר החקלאי ולא רצה לפצות על הנזקים.

מצב זה מדגים את היחס לחקלאים ולחקלאות, כאשר דווקא אלה שדאגו להספקת מזון טרי ובריא בזמן משבר הקורונה וסיפקו את כל התוצרת שנדרשה בשוק המקומי, דווקא הם נדחו הצדה ללא פתרון.

גם רשתות השיווק לא חסו על החקלאים וביצעו במקביל יבוא של תוצרת טרייה, כי תאוות הבצע להעלות רווחים גדולה הרבה יותר מהדאגה למגזר החקלאי החרוץ והיעיל. גם טענת היבואנים כי בכך יוזילו את המחירים לצרכנים התגלתה כמלים ריקות, כיוון שהיא רק הגדילה את רווחיהם של היבואנים והרשתות, והציבור יצא מופסד פעמיים, הפסיד תוצרת איכותית הרבה יותר של החקלאים המקומיים ונאלץ לשלם מחיר מלא על תוצרת

נחותה מיובאת. כ-40,000 טונות עגבניות יובאו במהלך השנה החולפת מטורקיה, יחד עם מלפפונים, קישואים ושאר ירקות. עיקר מטרתם של היבואנים והרשתות, שלעתים הם גורם אחד, הוא להנמיך את החקלאי, לשעבד אותו, כיוון שאין לו מוצא אחר לתוצרתו, וכך לשלם לו מחיר שפעמים רבות הוא מתחת להוצאות הייצור.

בצל מגפת הקורונה קמו ערוצי שיווק חדשים לתוצרת החקלאית, ערוצי שיווק ישיר לצרכנים לביתם. אנחנו גאים בחקלאים שתמיד יצירתיים ומוצאים חלופות בעת הצורך, אך עדין אין לדעת עד כמה ערוצים אלה ימשיכו לפעול לאחר פתיחת המסחר וההקלות בסגרים.

בכל מקרה, דבר לא יכול להיות תחליף לבעיית המונופולים בשיווק אלא שוק סיטוני חדש, כפי שאני חוזר ומציין שוב ושוב במשך שנים, האמצעי היחיד שבאמת יכול לרפא את "פצעי התיווך" ואת "יוקר המחיה".

החקלאים אינם אחראים לתופעות הללו, ועד שלא יקום מישהו אמיץ שיסלול את הדרך לשוק כזה, נישאר באותו מקום ובאותן בעיות.

נקווה שהכול יחזור למקומו עם פתיחת השווקים ועם פתיחת השמים לקבלת עובדים שיצאו. לפנינו בחירות חדשות, ולא נותר אלא להתפלל לממשלה, שגם ביטחון המזון והדאגה לחקלאים תהיה אצלה אמיתית, ואז אפשר יהיה באמת לקרוא לזה מהפך.

חג פסח שמח והרבה בריאות למגדלים, לכל העוסקים בענף הירקות ובשאר ענפי החקלאות ולמשפחותיהם.

מאיר יפרח

מזכיר ארגון מגדלי ירקות

הזוכן עניינים



מבזק ירקות

9 סלט ירקות

13 מן השטח

16 חדש ממועצת הצמחים

20 יוזמות

מרכז המבקרים החדש

בנחל עוז

22 תכירו - הירקניה של רוני

במשק לוי בתלמי יחיאל

חגית שגב אילת

26 בשדה ההדרכה

- נוכחות נגיפים (וירוסים) במזרעי הסתיו בתפוח אדמה
- הדברת פגעים במלון
- הדברת פגעים באבטיח

שדה ירק

45 הדבקות ויראליות משולבות:

נגיף הפפיו (PepMV) החדש

בארץ בשילוב עם הטובמווירוס

"וותר" (ToBRFV) מובילים

להחמרה בתסמיני המחלה

ובנזקים לתוצרת

חן קלפ, נטע לוריא,

אלישבע סמית, שלי גנץ,

נטע מור, ליאור אברהם,

שלמה אילני, עודד לכמן,

אביב דומברובסקי

52 טיפולים למניעה ולהתמודדות

עם פוזריום בחסה עגולה

בשור, 2020

ליאור אברהם, נביל עומרי,

שקד כוכבא, שחר פינקוביץ,

לאה צור, אורלי ארליך,

שרה לביוש, גיא רשף,

צביקה אברהם, עמנואל רוטשילד,

חגי לבנון, יואל מסיקה, אסף פרחי

64 להיות או לא להיות דלעת

במרק?

טיפולים לצמצום

התמוטטותן של דלעות

מזן טריפולי באחסון לפני

ואחרי קטיף

גינת רפאל, כרמית זיו,

זיוה גלעד, אחיעם מאיר,

תמר אלון, נביל עומרי,

שמרון עומר

70 שימוש ברחפן למיפוי

ולבחינת התפוצה

המרחבית של עשבים

בגידול בצל

גל רוזנברג, רפי קנט,

ליאור בלנק

מבזק ירקות - שדה ירק

mivzak yerakot - Sadeh Veyarak

פרסום ארגון מגדלי ירקות -

אגודה חקלאית שיתופית בע"מ

דרך העצמאות 40, יהוד

Vegetable Growers Organization

40 Derech Haatzmaut, Yahud

טלפון: 03-6090050

פקס: 03-5403200

דוא"ל: irgun@yerakot.org.il

אתר: www.yerakot.org.il

מערכת: מאיר יפרח, אורן ברנע,

שמרון עומר, רותי פוגטש

עורכת: רותי פוגטש

welcome@pugatch.co.il

מזכירת מערכת: פרחיה עינב

יועץ מקצועי: שמרון עומר

עיצוב וגרפיקה: ליאת אוריאלי

הפקות ומודעות:

תירוש (1998) הוצאה לאור בע"מ

רח' החרש 8, תל-אביב

פרסום: כמי ביטון, חדה פז

טלפון: 03-5662080

המערכת אינה אחראית

לתוכן המודעות

חגיגת המונופולים מתעצמת והממסד שותק - מכתבו של מאיר יפוח לשר החקלאות, ח"כ אלון שוסטר, מתאריך 14.2.21

**או: איך דווקא בתקופת המגפה,
בעקבותיה ברור יותר מתמיד
עד כמה חשוב ביטחון המזון
- מתבצעים צעדים הפוגעים
ישירות בחקלאים בישראל,
המספקים ביטחון זה?
ימים קשים עוברים על
החקלאות ועל מגדלי הירקות
בפרט. המסחר אינו מתנהל
במחירי שוק אמיתיים. מחירים
נקבעים בהתאם ללחצים של
ספקים, של רשתות שיווק
ואחרים. מקור הרוע הוא בדפוס
היבוא, שהחדירה הנהלת**

משרד החקלאות בקדנציה
הקודמת, והעצים אותו האוצר.
תחת הכיסוי המזויף והמתחנף
לתקשורת ולציבור, של כביכול
דאגה ל"פער התיווך" או ל"יוקר
המחיה", הפך היבוא לכלי אכזרי
של הכנסת תוצרת מתחרה,
יבוא שבדרך כלל אינו מפחית
באמת את המחירים לצרכן
אך כן "מצליח" להוריד את
המחיר שמקבל החקלאי עד
מתחת לעלויות הייצור, ואין איש
פוצה פה ומצפצף. והחקלאי,
שנותר חסר ישע עם תוצרתו
המתכלה, נאלץ להסכים לכל
תנאי ולראות בעיניים כלות איך
היבואנים הולכים ומתעשרים,
שעה שהוא קורס כלכלית ובדרך
להיפלט בלית ברירה מהעיסוק
בחקלאות. "פער התיווך" רק
הולך ומתעצם, ו"יוקר המחיה"
נשאר בעינו.

איך מצב זה קורה? בתחכומים
שונים מייצרים מצב בו כביכול
אין סחורה על המדפים, כאשר
ביד אחת למעשה לא מושכים
מספיק תוצרת מהחקלאים, כדי
ליצור מחסור מלאכותי, וביד
השנייה מבקשים היתרי יבוא,
עם מכס לא משמעותי, ואף מדי
פעם ללא מכס כלל, בתואנות
שווא.
איפה הדיבורים על צמיחה?
איפה הדאגה לשוק המקומי
ולחקלאי ישראל, לביטחון המזון?
רק מלים ומלים, מטחנות של
מלים. אין מדינה מסודרת בעולם,
אף בהיקף יותר קטן, בה אין שוק
סיטוני ראוי, בו החקלאי יכול
לבחור את ערוץ השיווק המתאים
לו במסגרת מסחר הגון ובהתאם
להיצע וביקוש.
שנים אני חוזר ומתריע על תהליך
הפגיעה בחקלאות שהולך

ומתעצם, אבל המדינה עסוקה
תמיד בדברים אחרים, ויום אחד
יתעוררו השלטונות ויגלו באמת
שהם זקוקים למדיניות אחרות,
אפילו עיונות, לצורך הספקת
המזון הטרי לציבור בישראל.
אז אנא ממך, נצל את הזמן
שנותר במסגרת הבחירות
החוזרות ונשנות, ותן הוראה חד
משמעית וברורה לעצור יבוא של
ירקות ופירות.
אם תסתכל על המספרים, רק
בשנת 2020, שנת הקורונה, יובאו
לישראל, למרות שלא היה כל
מחסור בתוצרת מקומית: 40,376
טונות עגבניות, 23,145 טונות
בצל, 11,274 טונות מלפפונים,
7,165 טונות כרישה, 6,869 טונות
קישואים, וכן הלאה. על-פי
היחידה לסחר חוץ במשרד
החקלאות, רק בינואר 2021
המשך בעמוד הבא

הירקות בכל הארץ. בין השאר נגרמו נזקים גדולים לגידולי ירקות בשטחים פתוחים, ובעיקר בצל, תפוחי אדמה, חסה, תות שדה ואפונה, שנפגעו בעיקר ממטחי ברד. נזקים גדולים (כ-4 מיליוני ש"ח כ"א) נגרמו לגידולי ההדרים ולבתי הצמיחה, וגם למגדלי הפירות ולמגדלי האבוקדו (למעלה מ-1.25 מיליון ש"ח בשני הענפים). לקראת סוף החורף והכניסה לעונת המעבר, בקנט מתריעים כי בשנים האחרונות אנו עדים להתגברות של תופעות מזג-אוויר קיצוניות ולשינויים כתוצאה מההתחממות הגלובלית, הגורמים לפגיעה קשה בגידולים החקלאיים וכתוצאה מכך לפגיעה כלכלית משמעותית בחקלאים.

האחרון יובאו לארץ 500 טונות מלפפונים. על מה ולמה? יש לאפשר לחקלאים באזורים השונים להתפרנס ובכבוד. זו ההזדמנות לצאת עם דגל זה בימים אפורים אלה של בחירות. דאגו לחקלאים וגם לציבור. דרוש ניהול אחראי ונכון לטובת המדינה הכה יקרה לנו, וכל בר דעת צריך להבין שצריך להפסיק ומיד את הטירוף של הרס החקלאות.

נזקי הסערה והשלגים לחקלאות: למעלה מ-25 מיליון ש"ח

השלג שכיסה את ירושלים ואת רמת הגולן היה חוויה מרהיבה ומבורכת (בתאריכים 18-19 בפברואר האחרון), אבל הסערה שהתרחשה במקביל, שכללה משבי רוח חזקים, מטחי ברד וגשמים עזים, הביאה עימה גם נזקים גדולים לחקלאות. מנתוני קנט, הקרן לביטוח נזקי טבע בחקלאות, עולה כי היקף נזקי מזג-האוויר החריג במהלך יומיים נאמד ביותר מ-25 מיליון ש"ח. הערכה זו נובעת מדיווחים של למעלה מ-500 מקרי נזק, שהתקבלו מחקלאים בכל הארץ. מהנתונים עולה כי עיקר הנזק, כ-12 מיליוני ש"ח, נגרם למגדלי

שמרו את היום!

**ביום שלישי, 25.5.2021, יתקיים
אירוע סיכום עונת ירקות
בערבה.
מתכונת האירוע וסדר היום
יפורסמו בהמשך.
להתראות
צוות המו"פ וההדרכה**



תחרות הצילום המסורתית "הגלריה החקלאית" של קנט לשנת 2021 יוצאת לדרך

בימים אלה יוצאת לדרך תחרות הצילומים "הגלריה החקלאית" של קנט - הקרן לביטוח נזקי טבע בחקלאות, זו הפעם ה-14. כהצדעה לחקלאי ישראל, על התמודדותם עם השנה המיוחדת שעברה עליהם, ועל כולם, ועל רקע הרוח האופטימית המנשבת

מפתיחתו המחודשת של המשק, תחרות הצילום המסורתית תעמוד השנה בסימן "להתחדש זה בטבע שלנו" ותתמקד בצמיחה (תרתי משמע) הצפויה לאחר שנת הקורונה. תחרות הצילומים "הגלריה החקלאית" נועדה לחשוף לציבור הרחב את תרומתה הגדולה של החקלאות לפיתוחה של המדינה ואת יופיה המרהיב של החקלאות בטבע ובנוף הישראלי. התחרות פתוחה לחקלאים, לקהל הרחב, לצלמים מקצועיים ולחובבים. התחרות, שהחלה כתחרות סגורה לחקלאים בלבד, נפתחה לציבור הרחב והפכה במרוצת השנים לתחרות צילומי החקלאות הישראלית והטבע המקומי המרכזית בארץ. במשך השנים נשלחו לתחרות עשרות אלפי תמונות מקוריות ויצירות של שדות, גידולים, בעלי חיים, ציוד חקלאי ועוד. הגלריה הפכה ל"שגרירה" של החקלאות הישראלית, ותמונות נבחרות הוצגו בתערוכות חקלאיות בינלאומיות ובשגרירויות



זוכה השנה שעברה במקום ראשון: "טטריס מתפוחי אדמה"; צילם: גיא שמואלי ממשמר השרון

ישראל ברחבי העולם. התחרות מורכבת משני שלבים: בשלב הראשון מועלות כל התמונות באתר התחרות. צוות השיפוט של התחרות יבחר את 20 התצלומים המקוריים, המיוחדים והיפים ביותר. בשלב השני הציבור הרחב, וצוות השיפוט, יצביעו עבור התמונה היפה ביותר. הזוכה במקום הראשון יקבל מצלמה ועדשה Sony A6500, הזוכה במקום השני יקבל טלפון Samsung Galaxy S20+, והזוכה במקום השלישי יקבל מצלמת רכב קדמית ואחורית משוכללת.

איך משתתפים?

כל תמונה, שצולמה על-ידי השולח (כל משתתף רשאי לשלוח תמונה אחת בלבד),

הקשורה לחקלאות ו/או טבע ו/או נוף בישראל והכוללת דגש על הצמיחה הצפויה ועל התחדשות, יש להעלות בצירוף שם, כתובת, מספר טלפון ותיאור קצר אודות התמונה לאתר התחרות: <https://gallery.kanat.co.il/gallery-14/gallery> על התמונה להיות באיכות גבוהה, של לפחות 3000MPX, ובפורמט JPG בלבד. תחילת התחרות: 10.3.2021. המועד האחרון לשליחת התמונות לתחרות: 14.4.2021. בחירת 20 התמונות שיעלו לשלב הגמר ותחילת הצבעת הציבור הרחב: 29.4.2021. הכרזה על הזוכים: 16.5.2021. ניתן למצוא את כל שלבי התחרות, בכפוף לתקנון, באתר קנט בכתובת www.kanat.co.il.

סוף-סוף סיור מזכירות: בני שמעון, מרחבים ושדות נגב 15.3.21

בתאריך 15.3.21 נערך סיור מזכירות של ארגון מגדלי ירקות, לאחר שנה שבה לא נערכו סיורים. היה מרגש לראות את החברים שמחים ומאושרים לפגוש זה את זה. הוועדה החקלאית האזורית המשותפת למועצות בני שמעון, מרחבים ושדות נגב, בראשות אלי מוגרבי, אירחה את חברי המזכירות לסיור ביישובי המועצות. נקודת המפגש הראשונה הייתה במועצה האזורית שדות נגב. הסיור החל בבית האריזה למיין גזר בקיבוץ סעד בעוטף עזה, שם פגשו החברים את מנהל בית האריזה, חגי אלדר, שהסביר בצורה מקיפה ומעניינת על תהליך מיון הגזר מהשדה לסופרמרקט בארץ ולרשתות השיווק בחו"ל. בית האריזה בסעד הינו חדשני ובו מערכות מיון ושטיפה אוטומטיות, היודעות

למיין לגודל. ממיינים בו כ-23,000 אלף טונות גזר בשנה, כ-8,000 טונות לשוק המקומי וכ-15,000 אלף טונות ליצוא, בעיקר לרוסיה, לאירופה, לארצות הברית ולדובאי. לדבריו של חגי אלדר, יש צורך להתייעל באיחוד בין בתי אריזה באזור ולשווק במשותף ליצוא. חברי המזכירות הודו לחגי אלדר ולאורן ברנע, המזכיר בארגון, בן קיבוץ סעד, על האירוח וההסברים. משם נסעו החברים למשק רמי טרבלסי ז"ל במושב תקומה, שם נפגשו עם ילדיו של רמי ז"ל, אבישי ואור, שהחליטו להמשיך את מורשתו של אביהם. רמי היה חקלאי עם אור בעיניים, בחור מבריק, שתמיד חשב כמה צעדים קדימה. בשנים האחרונות הסב את המשק מגידול ירקות מסורתיים, כגון עגבניות, פלפל ומלפפונים, לגידול מוצרי נישה, כגון תות שדה תלוי, אוכמניות, פטל, אננס וגידול בננות, שבעוד כחודש ייקטפו לראשונה. לצערנו, רמי ז"ל לא זכה לראות את קטיפת הבננות הראשון במשק. נתן הנגבי, שכן במשק וחבר המשפחה, ציין כי הייתה ברמי חזויות יצירה ומעוף, גם בנושא

התיירות החקלאית באזור, ומאות ילדים היו מגיעים לחוויות קטיפת במשק ולסיור על גבי טרקטור חקלאי. מאיר יפרח, מזכיר הארגון, מסר תנחומים בשם החברים לזהבה, רעייתו של רמי ז"ל, ואמר כי רמי הקים משפחה לתפארת. היה ממובילי המאבק נגד יבוא אננס לישראל וחבר יקר של מגדלי הירקות בישראל. אבישי ואור, בניו של רמי, הודו על המחווה המיוחדת שעשו חברי המזכירות, שהגיעו לנחם ולהוקיר את זכר אביהם ז"ל, וציינו כי "חשוב לנו מאוד להמשיך את מורשתו של אבא ז"ל. אנו, בניו ובנותיו, יחד עם אמא, קיבלנו החלטה להמשיך ולהפעיל את המשק בדרך האופיינית לאבינו, כי אנחנו יודעים שזו היא מורשתו. אנחנו גם מרגישים את האהבה והתמיכה שאתם מרעיפים עלינו". הם הודו למאיר יפרח, שהגיע יחד עם אלי מוגרבי לנחם את אמם ולחזק אותה ואותם במשק, והודו לחגית, שהייתה היוזמת להביא את חברי המזכירות לסיור במשק. החברים סיירו בגידול התות והאוכמניות במשק טרבלסי והתרשמו מאוד מהגידול המקצועי. בחלקת האננס פגשו את חבר המזכירות, נתן הנגבי ממושב תקומה, אשר סיפר על המעבר מגידול עגבניות לגידול אננס. במשק הנגבי מגדלים כיום כ-80 דונם אננס. חברי המזכירות המשיכו לגידול בהידרופוניקה בחוות מצפור, שליד תקומה. משה עמר, אחד הבעלים של משתלת מצפור, סיפר על רכישת משתלת מצפור, שעמדה שוממה, לאחר שלפני שנים

שימשה כמשתלת ציפורן. כיום משה שותף בגידול ההידרופוניקה יחד עם ליאור הסל מחברת גרופוניקס, והם מגדלים כ-20 דונם גידולי עלים על מים. החברים שמעו הסבר מקצועי מליאור הסל, מנכ"ל גרופוניקס, אשר יש לו ניסיון בארץ ובעולם בשיטת גידול זו. היה מעניין. התחנה הבאה הייתה במשתלת טיב שתי, בבעלותו של משה עמר. החברים ביקרו במשתלת הירקות ושמעו הסבר על הרכבת שתילים, בעיקר של עגבניות ומלפפונים, וצפו כיצד מתבצעת מלאכת ההרכבה. במשתלה מגדלים כ-70 דונם ירקות, המשווקים למגדלי הירקות בישראל. במושב תדהר סיירו החברים בבית האריזה של חברת אחו (איציק אבוטבול) וצפו במיון תפוחי אדמה ליצוא. בחברת אחו מתמחים בעיקר בתפוחי אדמה לשוק המקומי וליצוא, בבצל לשוק המקומי, בסלרי ליצוא ובגידול כרוב ושומר לשוק המקומי. תודה לאיציק אבוטבול על האירוח במקום. ראש מועצת שדות נגב פגש את חברי המזכירות וסיפר להם על הקושי בלהיות חקלאי באזור העוטף ועל ועדת הקרקעות הגיאוגרפית והודה על היוזמה והמחווה המיוחדת, לערוך את הסיור באזור לאחר תקופת הקורונה. היה זה סיור מעניין ומקצועי, ונקווה שנחזור מצתה למסורת הסיורים באזורים השונים ברחבי הארץ. תודה לכל מי שסייעו בהצלחת הסיור, כל אחד בתחומו ובתפקידו. רשם: אלי מוגרבי.

המשך ותמונות בעמוד הבא

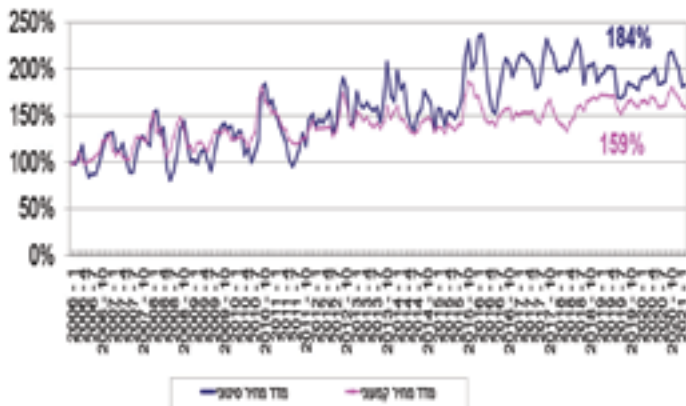
סיור מזכירות הארגון בשדות הנגב



סיור מזכירות הארגון בשדות הנגב



תרשים השוואת מדד מחירים חודשי לצרכן למדד מחירים סיטוני של ירקות בשנים 2006-2021 (מדד באחוזים בסיס = ממוצע 2005)



המדד הסיטוני של חודש פברואר 2021 עומד על שיעור של 184% משנת הבסיס (ממוצע 2005). מנתוני ענף הירקות עולה, כי מדד מחירי הירקות הסיטוני עלה בחודש פברואר 2021 בשיעור של 1% לעומת חודש ינואר 2021. מדד מחירי הירקות לצרכן עומד בחודש פברואר 2021 על שיעור של 159% משנת הבסיס. מדד מחירי הירקות לצרכן ירד בחודש פברואר 2021 בשיעור של 2% לעומת חודש ינואר 2021.

תחזית שיווק ירקות מרץ 2021 - מאי 2021

מתכבדים להגיש את תחזית השיווק של המזרעים/שתילות עד פברואר 2021, אשר ישווקו בחודשים מרץ 2021 - מאי 2021. הנתונים הבאים נאספו מהשטח על-ידי רכזי המועצה, מתוך הסקירה היומית של מחירי הירקות בשוק צריפין ומנתוני השיווק שמרוכזים בענף הירקות. נתונים אלה מעובדים במועצת הצמים-ענף הירקות לדו"ח מרכז ומפורט, שמפורסם בשולחנות המגדלים הרלוונטיים ובאתר המועצה.

אברהם ארליך (נונה), מנהל ענף ירקות
אלי דנינו, מנהל מידע, ענף הירקות

לתשומת לבכם:

הנתונים המופיעים בתחזית זו מבוססים על מידע שנמסר או שנאסף על-ידי המועצה ובגלל מורכבות העניין, ישנה אפשרות שמידע זה אינו שלם. כמו-כן, תחזית זו מושפעת מתנאים ומנתונים שונים שעלולים להשתנות ולשנות נתונים ו/או את האמור בתחזית זו. מדובר בתנאים, כגון: מזג-אוויר, מחלות, גלי הנבה, אזורי גידול, עונות גידול וכו'. לאור זאת, יש לקחת את הנתונים והאמור בתחזית זו בזהירות ובערבון מוגבל. אין בתחזית זו כדי להטיל על מועצת הצמים - ענף הירקות או מי מעובדיה ו/או שלוחיה כל אחריות בקשר לאמור ו/או לאמיתות האמור בתחזית זו, ואין לפרשה כהתחייבות לקיומו של נתון כלשהו בעתיד.

פירוט התחזית:

בצל

לגבי הספקת בצל, קיים מלאי של כ-2,500 טונות מזן בית אלפא/וולקנה, מלאי של כ-15,000 טונות מהזן אורי ומלאי של כ-35,000 טונות מזן מכלוא. הצריכה הממוצעת בחודש הינה 9,000 טונות. צפויה הספקה סדירה של בצל. הצפי הוא לרמת מחירים מאוזנת עד גבוהה.

חצילים

היקף שטחי החציל עד חודש פברואר הינו 1,500 דונם ש"פ/ חיפוי ו-3,680 דונם בתי צמיחה, המיועדים לשיווק בחודשים מרץ - מאי.



הצפי הוא לרמת מחירים מאוזנת.

כרוב

היקף שטחי הכרוב בחודשים דצמבר - פברואר הינו כ-6,780 דונם, המיועדים לשיווק בחודשים מרץ - מאי. הצפי הוא לרמת מחירים נמוכה עד מאוזנת.

מלפפון

הצריכה החודשית הממוצעת של מלפפון הינה כ-9,000 טונות בחודש. השיווק החודשי מהרש"פ מוערך ב-1,900-2,500 טונות. היקף שטחי המלפפון בחודשים דצמבר - פברואר הינו כ-7,050 דונם בבתי צמיחה, המיועדים לשיווק בחודשים מרץ - מאי. היות שמדובר בגידול קצר, יחסית לשאר גידולי הירקות,

היצע המלפפון משתנה בזמן קצר. לכן קיימות תנודות במחירי המלפפון מדי יום.

הצפי הוא לרמת מחירים מאוזנת עד גבוהה.

עגבנייה

סך-כל השתילות עד חודש פברואר הינו כ-14,190 דונם בתי צמיחה, המיועדים לשיווק בחודשים מרץ - מאי. הצפי הוא

לרמת מחירים מאוזנת.



פלפל

סך-כל

השתילות עד חודש פברואר הינו כ-17,050 דונם בתי צמיחה, המיועדים לשיווק בשוק המקומי וליצוא בהמשך, בחודשים מרץ - מאי.

הצפי הוא לרמת מחירים מאוזנת עד גבוהה.

שום

מלאי השדה הינו כ-1,100 טונות (המלאי מיועד עד סוף אפריל 2021).

לעונת 2020/21 יש בסך-הכול נעיצות בהיקף של 8,900 דונם. הצפי הוא לרמת מחירים נמוכה.



אבטיח

סך-כל השתילות עד חודש פברואר כ-22,400 דונם, המיועדים לשיווק בשוק המקומי בחודשים מרץ - מאי. הצפי הוא לרמת מחירים גבוהה.

המשך בעמוד הבא

השוואת מחירי ירקות סיטוניים בחודשים ינואר 2021 - פברואר 2021 (ש"ח לק"ג)

שם ירק	ינואר 2021	פברואר 2021	% שינוי
אבטיח	7.00	7.00	0%
ארטישוק	21.00	15.05	-28%
בטטות איכות מעולה	7.45	7.85	5%
בצל אדום	5.00	5.00	0%
בצל בית אלפא	3.38	3.69	9%
בצל ירוק	10.50	10.50	0%
בצל ריברסייד	3.71	3.87	4%
ברוקולי באריזה קמעונית	12.32	8.50	-31%
גזר באריזה קמעונית	3.60	3.50	-3%
גזר באריזה קמעונית איכות מעולה	5.00	4.87	-3%
גזר בשקים	3.25	3.12	-4%
דלורית	5.25	5.65	8%
דלעת	4.89	5.50	13%
זוקיני ירוק	6.66	6.93	4%
חסה 8 יחידות	29.00	25.63	-12%
חציל בלאדי	4.30	6.11	42%
חציל חממה	3.85	4.59	19%
כרוב אדום	5.07	4.40	-13%
כרוב לבן	2.81	2.63	-7%
כרובית	4.26	4.39	3%
לוף	8.50	8.50	0%
לפת איכות מעולה	5.68	5.50	-3%
מלון גליה מעולה	5.30	7.38	39%
מלון כתום	5.30	7.38	39%
מלפפון חממה	4.20	4.71	12%
סלק	3.50	3.50	0%
עגבניות באשכולות	5.25	4.88	-7%
עגבניות חממה	4.75	4.47	-6%
עגבניות יבוא		2.75	
עגבניות צ'רי אשכולות איכות מעולה	9.40	8.79	-6%
עגבניות צ'רי תמר	10.90	11.48	5%
פלפל אדום איכות מעולה	5.41	6.50	20%
פלפל בהיר	5.68	7.23	27%
פלפל חריף	4.20	4.64	10%
פלפל כתום	7.23	7.75	7%
פלפל צהוב איכות מעולה	6.68	6.98	4%
צנון	5.50	5.50	0%
קולרבי	4.20	3.75	-11%
קישואים איכות מעולה	5.25	4.85	-8%
שום	22.00	22.00	0%
שומר	4.19	3.93	-6%
שעועית ירוקה	11.05	11.45	4%
תות שדה		16.08	
תירס באריזה קמעונית	6.82	8.25	21%
תפוא"ד אדום באריזה קמעונית		4.55	
תפוא"ד אדום באריזה קמעונית איכות מעולה	5.49	5.46	-1%
תפוא"ד אדום בשקים	3.00	2.95	-2%
תפוא"ד באריזה קמעונית לבן איכות מעולה	4.00	4.44	11%
תפוא"ד לבן בשקים	2.50	2.74	9%

השוואת מחירי ירקות סיטוניים בחודשים פברואר 2020 - פברואר 2021 (ש"ח לק"ג)

שם ירק	פברואר 20	פברואר 21	% שינוי
אבטיח	4.50	7.00	56%
ארטישוק	16.75	15.05	-10%
בטטות איכות מעולה	8.00	7.85	-2%
בצל אדום	3.80	5.00	32%
בצל בית אלפא	3.15	3.69	17%
בצל ירוק	9.71	10.50	8%
בצל ריברסייד	3.65	3.87	6%
ברוקולי באריזה קמעונית	9.50	8.50	-11%
גזר באריזה קמעונית	3.69	3.50	-5%
גזר באריזה קמעונית איכות מעולה	4.73	4.87	3%
גזר בשקים	2.69	3.12	16%
דלורית	3.75	5.65	51%
דלעת	4.18	5.50	32%
זוקיני ירוק	8.15	6.93	-15%
חסה 8 יחידות	24.50	25.63	5%
חציל בלאדי	5.69	6.11	7%
חציל חממה	4.77	4.59	-4%
כרוב אדום	4.00	4.40	10%
כרוב לבן	2.80	2.63	-6%
כרובית	4.48	4.39	-2%
לוף	8.00	8.50	6%
לפת איכות מעולה		5.50	
מלון גליה מעולה	6.96	7.38	6%
מלון כתום	6.20	7.38	19%
מלפפון חממה	5.27	4.71	-11%
סלק	4.92	3.50	-29%
עגבניות באשכולות	5.72	4.88	-7%
עגבניות חממה	5.18	4.47	-14%
עגבניות יבוא	4.25	2.75	-35%
עגבניות צ'רי אשכולות איכות מעולה	10.38	8.79	-15%
עגבניות צ'רי תמר	11.23	11.48	2%
פלפל אדום איכות מעולה	7.37	6.50	-12%
פלפל בהיר	6.75	7.23	7%
פלפל חריף	8.06	4.64	-42%
פלפל כתום	7.75	7.75	0%
פלפל צהוב איכות מעולה	8.08	6.98	-14%
צנון	4.00	5.50	38%
קולרבי	6.13	3.75	-39%
קישואים איכות מעולה	5.49	4.85	-12%
שום	22.00	22.00	0%
שומר	6.50	3.93	-40%
שעועית ירוקה	17.20	11.45	-33%
תות שדה	14.45	16.08	11%
תירס באריזה קמעונית	8.88	8.25	-7%
תפוא"ד אדום באריזה קמעונית	4.25	4.55	7%
תפוא"ד אדום באריזה קמעונית איכות מעולה	4.65	5.46	17%
תפוא"ד אדום בשקים	3.80	2.95	-22%
תפוא"ד באריזה קמעונית לבן איכות מעולה	3.60	4.44	23%
תפוא"ד לבן בשקים	3.10	2.74	-12%

מרכז המבקרים החדש בנחל עוז

שוחחנו עם ידידנו, יענקלה כהן, היזם והמקים של מרכז המבקרים "עוז בנגב", שהוקם בקיבוצו, נחל עוז.

איך נולד הרעיון של הקמת מרכז המבקרים?

באחד הימים ב-2006 פגשתי את נונה (אברהם ארליך) במסדרונות מועצת הצמחים, והוא אמר לי, "אבא שלי הקים את מוזיאון הדבש ביפעת, למה לא תקים מוזיאון תפוחי אדמה בנחל עוז?", ענית לו מיד שקניתי את הרעיון. ב-1962 ביקרתי לראשונה בארה"ב, במדינת אידהו (אסם תפוחי האדמה של ארה"ב),

כדי ללמוד כיצד מגדלים תפוחי אדמה במדבר ולשנות את שיטות הגידול שלנו, שהתבססו על ידע אירופי, ושם ראיתי לראשונה מוזיאון לתפוחי אדמה. שנים מאוחר יותר ביקרתי במוזיאון דומה בבליה, כך שהיה לי מושג איך לגשת לנושא. משנרתמתי לרעיון, פניתי למוזיאונים הנ"ל וקיבלתי מידע רלוונטי איך להקים פרויקט כזה, מה התוכן הרצוי ואופן ההפעלה. התחלתי לגלגל את הרעיון בין אנשי הענף בקיבוץ וקיבלתי תגובות חיוביות, ואילו מחברי הקיבוץ קיבלתי כתף קרה (לא האמינו בהיתכנות הכלכלית). הקצו לי את חדר האוכל הישן, מבנה ששימש כמחסן, והתנו שהקיבוץ לא ישקיע בפרויקט. ב-2008 הקמנו עמותה ויצאנו

לדרך. ראשית התחלתי בגיוס משאבים, וראשונים נענו ארגון מגדלי ירקות, מועצת הצמחים, משרד החקלאות והחטיבה להתיישבות. בהמשך הצטרפו כמובן גופים נוספים. הפרוגרמה הראשונה, שהייתה צנועה למדי, נערכה על-ידי המומחה לתיירות, אילן בן יוסף, והציגה השקעה של 2 מיליוני ש"ח, שתתפרס על פני 3 שנים. כשהוצגה התוכנית בפני הנהלת העמותה, היא נדחתה בטענה שצריך להתחיל עם פרויקט מרשים, שייצור חוויה למבקר וימשוך קהל, וסוכם לשנות כיוון. יצא מכרז לבחירת חברה שתתכנן את הפרויקט, ונבחרה חברת דיסק-און פרו שהציגה פרוגרמה חדשה, שעלותה הוערכה ביותר מ-8 מיליוני



מדוע התהליך נמשך כל כך הרבה זמן?

תחילה הערכתי שהזמן הנדרש להקמה הוא 5-6 שנים, ובעלי ניסיון בענף שפגשתי הזהירו אותי שאני אופטימי מדי וכי זה יארך לפחות 10 שנים. מסתבר שגם הם טעו, וזה נמשך קצת יותר מ-15 שנה...

החודש אנחנו מתחילים בהרצת המקום ומקווים לפתוח רשמית בחג השבועות הבא (בתנאי שלא תהיה קורונה). המכשולים והקשיים שליוו את תהליך ההקמה לא יאומנו. זה מתחיל בגיוס משאבים ובבניית אמון של הגורמים המעורבים, ושוב מן הראוי לציין את התמיכה הרבה שקיבלתי מארגון מגדלי ירקות, ממועצת הצמחים ומהמועצה האזורית, שעזרו לגייס גם מוסדות ממשלה. המכרזים השונים, לבחירת המתכננים, אישור התכנון ולאחר מכן הביצוע, בעיקר של שיפוץ מבנה חדר האוכל וכל מה שקשור באישורים השונים, ירחם האל כמה זמן נדרש לכל דבר. באמצע היו שלושה מבצעים ברצועת עזה, כך שללא תמיכה ועידוד של כמה אנשים טובים במערכת, לא היינו מגיעים ליום הזה של הפתיחה.



ש"ח. לאחר תקופה יחסית די ארוכה, למדנו שלגייס סכום כזה זו משימה שעלולה להימשך שנים ארוכות והחלטנו, בעצה אחת עם המועצה האזורית שער הנגב, שליוותה באופן צמוד את הפרויקט, לפצל את תהליך ההקמה לשני שלבים ולהסתפק בתקציב של 4 מיליוני ש"ח לשלב א', ועם זה יצאנו לדרך.



נחיל לפתוח בהדרגה ונתאים את עצמנו להתפתחות בשטח. התגובות הראשונות שקיבלנו הן מצוינות.

ולסיכום, כולכם מוזמנים לבוא ולבקר ולהביא גם את החברים והשכנים והילדים כמובן. המעוניינים יכולים להתקשר אל סער ברקאי 054-2503464 או אל שיר טרנטו (רצוי) 054-7917295.

יענקלה - בהצלחה!

ותקרב את הציבור הרחב לנושא החקלאות, ועוד היד נטויה.

כיצד יפעל המקום מבחינת הדרכה, ימים ושעות פעילות?

בעצם ימים אלה אנו מתחילים להריץ את המקום, במגמה לחשוף ליקויים ופגמים לפני שנפתח במתכונת מלאה. לכן עדיין לא נקבע לוח פעילות מפורט. המגמה היא להיעזר בעיקר במדריכים מקומיים (יש היענות רבה) בהתנדבות.

נקיים שיתוף-פעולה עם אתרי תיירות נוספים באזור, במטרה לחזק את תשתית התיירות בנגב המערבי, וכמו-כן שיתוף-פעולה עם חקלאים בגדה וברצועה (יש מגעים). כמו-כן, נקים מגרש להצגת כלים שונים מתקופות שונות, באמצעותם ניתן ללמוד על התפתחות המיכון החקלאי. בשלב ב' (כשנשיג את המימון), נציג סרט שיטפל באופן יסודי בנושא תפוחי אדמה, החל ממקורותיהם (פרו) ועד לצלחת בבית, וכן מערכות מולטימדיה עם הפעלות שונות, שמראות את כל הפעילויות בגידול. בנוסף, תוקם סדנת יצירה, בעיקר לילדים, בה יוכלו להפעיל את דמיונם ולהכין יצירות שונות מירקות, וגם נקים חלקת הדגמה של גידולי ירקות, להמחשה ריאלית. בתוכנית יכלול ביקור ברפת ובמשק חי. בבארות יצחק הישנה (בשיתוף-פעולה עם עלומים) נקיים תצפית על הגבול. בכוונתנו ליצור במקום פעילות, שתעודד את השימוש בירקות ובתפוחי אדמה בעיקר

מה התכנים שיהיו במרכז המבקרים?

הצבנו לעצמנו מספר מטרות, שלאורן תוכננו הפעילויות והמיצגים השונים, שיותאמו כמובן לשלבי ההקמה. חשוב לציין, שמרעיון מקורי של מוזיאון תפוחי אדמה, שיתרכז רק בנושא הזה, לפי דרישת מועצת הצמחים הרחבנו את היריעה והחלפנו את השם למרכז מבקרים לתפוחי אדמה וירקות. כאשר קיבלנו תרומה מקרן מורשת (1 מיליון ש"ח), הרחבנו פעם נוספת את המטרות והוספנו את מורשת הביטחון והחקלאות של נחל עוז והאזור ושינינו את השם ל"עוז בנגב". בשלב א' נציג את ההיסטוריה של הקיבוץ, הן הביטחונית והן החברתית והחקלאית (סרט, תערוכה וסיוורים בקיבוץ ובשדות). נציג את תהליכי הגידול של תפוחי אדמה ונשלב פעילויות שונות, כמו כנסים בתחומים שונים, בעיקר מקצועיים, סדנאות קולינריות (בעיקר סביב תפוחי אדמה), ימי עיון ותערוכות.



הירקניה של חוני במשק לוי בתלמי יחיאל חגית שגב אילת

משק לוי הוקם על-ידי נעמי לוי ז"ל, דוקטור לפיסיקה גרעינית. נעמי התחנכה מגיל 10 בקיבוץ עין השופט. למדה בפקולטה לפיסיקה בטכניון וצברה שלושה תארים בפיסיקה, השלימה פוסט דוקטורט בגרמניה ובהמשך הצטרפה לפיתוח מטוס הלבאי. עם סגירת הפרויקט, בשנת 1986, החליטה להקים משק חקלאי בדרום.

כל השנים חלמה נעמי על בית פרטי עם חלקה לחקלאות, ויחד עם בעלה, מיכה, רכשו משק במושב תלמי יחיאל ועברו לגור בו. החיבור של חשיבה מדעית



נעמי לוי ז"ל

עם אהבה לנושא היה שילוב מנצח. נעמי החדירה מוצרים חדשים לשוק המקומי, הפכה למגדלת וגם למייצאת בכירה של עגבניות צ'רי. בשנתיים האחרונות לחייה עמלה ללא







גדלה בלחיצת כפתור וכי רשתות השיווק גוזרות קופונים ענקיים על חשבון החקלאים. מרגע שהוקמה הירקניה הפסיקו לשווק תוצרת גם לשוק הסיטוני. מתחילת משבר הקורונה, לפני כשנה, רוב התוצרת של המשק משווקת בירקניה ובאמצעות קבוצות רכישה בשיווק ישיר. הפרסום הוא ברשתות החברתיות. השיווק הישיר, אומרת רוני, מועיל לשני הצדדים, מוזיל עלויות ומסיר פערי תיווך לצד שיווק של תוצרת טרייה ובאיכות גבוהה. רוני מציינת כי "חשוב שהמשק יחזיק את עצמו כלכלית ויהיה רווחי, ויש משקל לכך שאנשים יבינו את החשיבות של תוצאת טרייה. חשוב כמובן לא פחות שיכירו בחשיבות החקלאים ויתמכו בהם, בעיקר כפי שהתחדד בשנה האחרונה תפקידה של החקלאות בביטחון המזון. לצערי הציבור אולי תופס את זה, אבל אין תמיכה של ההנהגה".

מאחלים המשך הצלחה ובריאות לכל המשפחה ולצוות במשק, אנשים חמים ומקסימים, מאירי פנים ושובי לב, שכן תהיה דרכם תמיד.

ממחזרים אותם לגן הירק. איתן ממחזר חומרים גם לצורך הבנייה במשק, וגם החנות מכילה מוצרי יד שנייה, כשהמוטו הינו שימוש חוזר במוצרים ובחומרים עד כמה שאפשר. רוני הצטרפה לפעילות במשק בשנת 2005 לאחר ששבה מארצות הברית והקימה את ה"ירקניה של רוני". אמה רצתה שתצטרף למשק, רצתה המשכיות וזיהתה שלא מספיק להיות חקלאי ולגדל תוצרת, צריך להיות משווק ומנהל, וכי משק מצליח מורכב מהרבה פרטים. רוני בוגרת הנדסת תעשייה וניהול, עבדה כמנהלת תפ"י בהייטק, בסוף שנות השמונים נישאה והמשיכה ללמוד, ובהמשך נסעה לשליחות בארה"ב. בשנת 2006 נחשבה פתיחת ירקניה לצעד אמיץ, אומרת רוני. תחילה מכרה בהיקף מצומצם, ועם הזמן גדל העסק והתפתח. במועצה האזורית באר טוביה יש הרבה ירקניות, אבל ייחודה של הירקניה של רוני במגוון גדול של מוצרים שמגדלים ומשווקים בעצמם. רוני עבדה לצד אמה רק חצי שנה עד לפטירתה. 15 שנים חלפו מאז, החזון של נעמי ז"ל היה שאנשים יבינו שתוצרת לא

יכולים להתקיים ולהצליח. נעמי נחשבה מומחית לגידול עגבניות צ'רי ולגידולים חדשים, כמו פפיו ואפונת שלג. עד אז הייתה רק אפונת שלג קפואה מסין, ובפעם הראשונה שנמכרה שעוצית שלג בשוק הסיטוני היא נמכרה בעלות מצחיקה של 5 ש"ח, כשכיום היא נמכרת בכ-40 ש"ח לקילו (!). אפונת שלג החלה את מסעה במשק, כשנעמי החליטה לנסות דונם של מוצר חדש, שעלות הקטיף שלו מאוד יקרה, והוא נמכר בעיקר למסעדות. כיום, בשיתוף-פעולה מלא, עובדים מיכה האב, איתן פייקין, מנהל העבודה במשק, רוני הבת וילדיה. מיכה הינו מנהל הבירוקרטיה של המשק, עובדים תאילנדים, פלשתינאים, מכסות עובדים, חיסונים לעובדים ועוד ועוד. איתן, מנהל העבודה, אחראי לחממות ולחלקות, והוא מי שמטפל בצד המקצועי. לדבריו, הסוד לתוצרת איכותית מאוד הוא אהבה למקצוע, בחירת זנים נכונים, טיפול טוב בצמח, דישון, האבקה והדברה, כמובן יחד עם טיפול בסביבה, כאשר החממות במצע מנותק, מים עודפים מופנים למכל אגירה ואז

לאות להשביח ולהחדיר את פרי הפפיו לשוקי הארץ והעולם. זכתה בפרס משוב לחקלאות מצטיינת ונמנתה עם יקירי ארגון מגדלי הירקות. נעמי נפטרה בטרם עת בגיל 68 ממחלה קשה והותירה אחריה את בעלה, שלשה ילדים ושמונה נכדים. רוני, הבת הבכורה, לקחה את ההובלה במשק, הצטרפה לצוות ופתחה חנות במקום בשם "הירקניה של רוני". החנות מאפשרת קנייה של ירקות ופירות טריים ישיר מהשדה אל הצרכן. המשק מגוון ומגדלים בו 10 דונמים של עגבניות צ'רי מסוגים ומצבעים שונים, עגבניות מגי, עגבניות קולטורה, זני פלפל, למשל פלרמו, סוויט בייט, חלפיו, וגם אפונת שלג, שעוצית הולנדית, אספרגוס, אגנס וגידולים נוספים. מרבית התוצרת נמכרת בחנות במשק ומשווקת לקבוצות רכישה במרכז הארץ. מיכה, בעלה של נעמי ז"ל, בוגר הטכניון, עסק בחינוך עד שנת 1996, כשפרש לגמלאות והצטרף לצוות במשק. עד 2006 שווקה התוצרת לשוק הסיטוני ויוצאה לחו"ל דרך אגרוסקו. בשנים המדוברות לא האמינו ששיווק ישיר ומכירה ישירה במשקים

נכחות נגיפים (וירוסים) במזרעי הסתיו בתפוח אדמה ומניעת המשך התבססותם

מרץ 2021

שחר פינקוביץ ונטע מור - שה"מ; אביב דומברובסקי - מינהל המחקר החקלאי; אורי זיג - יח"מ

במזרעי הסתיו הנוכחי (2020/21) אנו עדים לנוכחות גבוהה מאוד של הנגיף PVY-NTN וכן לנוכחות נגיף חדש-ישן PLRV. להלן נתאר את אופן מעבר הנגיפים בין השדות ואת הנדרש למניעת המשך התבססותם במזרעי האביב, וחוזר חלילה לעונה הבאה.

רקע

נגיף (וירוס) Y של תפוח אדמה מהגזע NTN (PVY-NTN) נפוץ מאוד באירופה ובישראל ותוקף מבין צמחי התרבות את תפוחי האדמה בלבד. מדי שנה אנו עדים לנגיעות כזו או אחרת של הנגיף בשדות, במיוחד במזרעי הסתיו. הנגיף מועבר על-ידי כנימות עלה בצורה חולפת, כלומר פרק הזמן הנדרש לכנימות העלה להשלים את הזנת הרכישה והזנת ההדבקה הוא קצר מאוד (דקות בודדות). העברת הנגיף על-ידי כנימות העלה היא, כאמור, מידית לאחר הזנת הרכישה, ולא מתקיימת תקופה לטנטית (שבה אין ביכולתה של כנימת העלה להעביר את הנגיף). תסמיני המחלה כוללים הן סימנים ויזואליים בעלווה, כמו מוזאיקה ו"קימוט" או שלפוחיות, והן פגיעה בפקעות, כמו סדקים (שאינם סדקי גידול, בחלק מהזנים). בנוסף, תיתכן פגיעה

בצבירת היבול. בצמחים בוגרים שנדבקו בנגיף, לא ניתן לעתים לזהות הופעה של תסמיני מחלה בעונה הנוכחית, אך הנגיף מועבר לפקעות הבת, אשר יבטאו את המחלה במחזור הגידול העוקב. קיימים זנים בעלי רגישות גבוהה יותר מאחרים, אך כל הזנים רגישים להדבקה בשלבי הגידול הראשוניים.

נגיף קיפול העלים של תפוחי אדמה - Potato leaf roll virus (PLRV) - שכיח במקומות שונים בעולם ומסב נזק חמור לגידול. זה מספר רב של שנים שלא נראה ה-PLRV בישראל, אך בסתיו האחרון זוהה הנגיף במספר חלקות ובכמה זנים. הנגיף מועבר על-ידי כנימות עלה באופן מתמיד (סירקולטיבי), משמע פרק הזמן הנדרש לרכישת הנגיף על-ידי הכנימה אורך כמה שעות (6-12), וקיימת תקופה לטנטית של עד 24 שעות מהזנת הרכישה, שבה כנימת העלה אינה יכולה עדיין להעביר את הנגיף לצמח בריא. בפרק זמן זה הנגיף נע מצינור המזון שבחדק הכנימה אל המעי הקדמי-אמצעי-אחורי, ומשם יוצא בהנצה אל נוזל ההמולימפה (מקביל לנוזל הדם בחרקים), נודד אל בלוטות העזר ומצטבר בבלוטות הרוק. בהמשך, בהזנת ההדבקה של כנימות העלה (שעות בודדות), הנגיף מופרש מבלוטות הרוק דרך צינור הרוק אל הצמח, וכך מתרחשת ההדבקה. תסמיני המחלה האופייניים כוללים עיכוב חמור בצימוח, הצהבה, קיפול העלעלים כלפי פנים (leaf roll), נקרוזה בשולי העלה וכן גוון נקרוטי שחור-סגול. בספרות מדווחים מקרים של פגיעה ביבול ברמה של 90% לצמח בודד נגוע, ואכן, הצמחים שזוהו כנגועים בשדותינו הראו פחיתה משמעותית במספר הפקעות

ובגודלן. נבדקת האפשרות כי קיימת אינטראקציה או יחסי סינרגיזם בין הנגיף לבין פתוגנים אחרים, המעצימים את הנזק ברמת השדה. דיגום צמחים בעונת האביב מצביע על כך שהנגיף מגיע באחוז מסוים בזרעי היבוא. נדגיש כי אין זו מחלת הסגר, ומותר אחוז מסוים של נגיעות בנגיף זה.

דרכי ההתמודדות

בדומה לנגיפי צמחים אחרים, ההתמודדות הטובה ביותר, מעבר לאימוץ זנים סבילים, היא נקיטת פעולות למניעת המחלה או לצמצום ההפצה, בשני שלבים: א. התחלה של הגידול בחומר ריבוי נקי וצמצום ההפצה של הנגיף במזרעי האביב; ב. קטיעת שרשרת ההדבקה על-ידי טיפול בכנימות העלה בחלקות ומניעת היווצרות של גשר גידולי (במזרעי סתיו). **מזרעי האביב:** בעונה זו מקור הזרעים הוא באירופה, והנגיפים PLRV ו-PVY-NTN מנוטרים שם דרך קבע. הרמה המקסימלית המותרת נקבעת על-פי דירוג איכותם של הזרעים (Class). שני הנגיפים מועברים, כאמור, על-ידי כנימות עלה, אך מנגנוני ההעברה הם שונים, והדבר קריטי מבחינת יכולת ההתמודדות (פירוט בהמשך). כאשר אוכלוסיית הכנימות צפופה, כשקיימים מחסורי הזנה בצמח או כשיש שינוי קיצוני בתנאי הסביבה, מתקבל השלב המכונף של הכנימה, שבשל ניידותה גורמת בעיה גדולה יותר מבחינת הפצת הנגיפים. בעוד שהשלב הבלתי מכונף מפיץ את הנגיף למרחקים קצרים בלבד, אם בכלל, כנימות עלה מכונפות הן אלה המפיצות את הנגיפים למרחק רב בתוך החלקה עצמה ובין חלקות סמוכות. הכנימות

נישאות ברוח, ויש לקחת זאת בחשבון כאשר מתכננים חלקות המיועדות לזרעים. קצב התרבות הכנימה, ובעקבותיו גם הופעת הכנימות המכונפות, גובר בתנאי אביב קלאסיים. לפיכך, חלקות הנזרעות בחודשי החורף ומגיעות לשיאן בחודשי האביב, חשופות בסוף הגידול לנוכחות גבוהה של כנימות, ולכן יש המקפידים להגדיר חלקות שיעודן הוא ייצור זרעים ולשרוף אותן במועד מוקדם יחסית. באופן דומה, גם חורפים חמים עלולים להאיץ את הופעת האוכלוסייה המכונפת כבר במועד ההצצה של המזרע האביב, החשוף בעקבות זאת לכנימות שמקורן בחלקות הסתיו. לפיכך, מומלץ מאוד לבחור מראש חלקות מבודדות יחסית וליישם קוטלי חרקים מוצצים עוד לפני הופעת הכנימות (מניעת). חלקות, המיועדות לשוק המקומי או ליצוא, שמעודפי המיון שלהן נלקחים הזרעים לעונת הסתיו, חשופות באופן טבעי להדבקה מוגברת; כיוון שאין בהן הקפדה יתרה על נוכחות חרקים מוצצים, הן נשרפות מאוחר ואין הקפדה על שמירת מרחק מספקת משדות סתיו שכנים. נגיף ה-PVY-NTN מועבר באופן חולף ביעילות ובמהירות על-ידי כנימות עלה, כלומר הזנה קצרה ביותר מספיקה לרכישת הנגיף מצמח נגוע ולהעברתו. הנגיף PLRV, לעומת זאת, מועבר באופן מתמיד, ונדרשות שעות רבות לרכישתו ולהעברתו. הבדל זה יוצר קושי רב במניעת העברת נגיף PVY על-ידי הדברה כימית בלבד, שכן גם נוכחות קצרת מועד של כנימת עלה נגועה בשדה היא פוטנציאל לאירוע הדבקה. באירופה נדרשים המגדלים לשימוש תכוף (מדי שלושה ימים) ביישום שמנים

ולהוות גשר להמשך התבססות הנגיף. ידועים כ-20 מיני צמחים מקומיים, ביניהם צמח הדטורה - *Datura stramonium*, צמח ילקוט הרועים - *Capsella bursa-pastoris*, פיזליס (שלפח) - *Physalis floridana*, סולנום שעיר - *Solanum villosum*, ומינים שונים של ירבוזיים - המהווים פונדקאים פוטנציאליים לנגיף. הקפדה על שולי שדה נקיים מעשבים אלה תפחית את סיכויי הנגיף לעבור מעונה לעונה דרך פונדקאי גשר.

שילוב הנסיבות בעונת החורף

2020/21 היה בעייתי מאוד

מהיבט התבססות הנגיפים:

- מזרעי האביב הוקדמו ברוב המשקים, מה שהביא להגדלת זמן החפיפה בין הצצת מזרעי האביב לבין אסיפי מזרעי הסתיו.
- הגידול רגיש ביותר להדבקה בימיו הראשונים.
- מזרעי הסתיו אובחנו כנגועים מאוד ב-NYNY-PVY.
- תנאי הסביבה היו ועודם נוחים לפעילות כנימות העלה.
- נוכחות PLRV, שהשפעתו על הזנים הגדלים בישראל אינה מוכרת דיה.
- מכלול התנאים הללו עלול להוות כר פורה להמשך ההתבססות של הנגיפים והפצתם למזרעי האביב.

הפקת לקחים

- אם מזהים אוכלוסיות כנימות עלה משגשגות במזרעי הסתיו הסמוכים לחלקות אביב המיועדות לזרעים - יש לטפל בהן באופן נקודתי או ברמת השדה. אמנם שורת הרווח בשדה זה לא תצמח בעקבות זאת, אך פעולה זו תצמצם את מעבר הכנימות לשדות אחרים שלכם או של שכניכם!

המונעים את היקשרות הנגיפים לאברי המציצה של החרק. אולם בארץ התנאים אינם תמיד מיטביים ליישום שמנים ואף השימוש התכוף אינו מתאפשר, ולכן פעולה זו אינה מעשית באותה התדירות. עם זאת, הדברת כנימות עלה בטיפולים סטנדרטיים (בתכשירי ההדברה המוכרים והמורשים) מהווה כלי להפחתת עומס אוכלוסיית הכנימות, ולכן מתאימה למניעת ההתבססות וההפצה של הנגיף PLRV (שכאמור, לצורך העברתו נדרש זמן הזנה רב). מאחר שהדברה כימית של כנימות עלה תהווה פתרון חלקי בלבד, יש להתמקד ב"שיטת ההתחמקות", בעיקר בנגיפים חולפים (PVY-NYNY), אך גם בנגיפים מתמידים. בשיטה זו נשתמש בזרעים בדרגת ניקיון גבוהה, נבחר שדות מבודדים שאין בסמיכותם שדות שנזרעו בסתיו, נדביר את כנימות העלה כבר בחלקות הסתיו הסמוכות לחלקות אביב לזרעים (כדי למנוע התבססות אוכלוסיית כנימות) ונשרוף את החלקה במועד מוקדם ובאופן מוקפד.

מזרעי הסתיו: זרעי הסתיו - מקורם בייצור מקומי בעונת האביב. נוכחות הנגיפים במזרעי הסתיו היא תוצאה ישירה של כל הגורמים שאליהם נחשף השדה האביבי. בארץ לא נעשות פעולות בדומה לאלה הננקטות באירופה, שם השדות מנוטרים בזמן אמת ורמת הנגיפים נבחנת בקביעות, ולכן אנו עלולים להיות מופתעים, במזרעי הסתיו, בגילוי שדות בנגיעות גבוהה. חוץ מהפגיעה המיידית, השדות הללו עלולים להוות בעיה מתמשכת בהיותם מהווים מקור מדבק חמור מאוד למזרעי האביב, וחוזר חלילה.

צמחיית הבר הצמודה לחלקות

הגידול: PLRV עשוי להשתמר בצמחיית הבר המקומית

של מעבר כנימות משדות
הסתיו לשדות האביב היא
הכרחית לחסימת המשך
המעבר של הנגיפים בין העונות.

של הנוף וחלקה מבודדת
יחסית - יתרמו להפחתת
אחוז הנגיעות בנגיף בזרעים
המיועדים לסתיו הבא. מניעה

סיכום
התחלה עם מזרעי אביב בדרגה
נאותה, נוכחות נמוכה של
כנימות עלה, שרפה מוקדמת

- בחלקות סתיו הסמוכות
לחלקות אביב לזרעים,
יש להקפיד על שרפת נוף
מושלמת.
- באביב העדיפו להקצות
חלקות המיועדות לזרעים
בלבד. מומלץ לתכנן את
החלקות כך שהשדות
המיועדים לזרעים יבודדו
ויורחקו עד כמה שניתן
ממזרעי הסתיו, ולא ימוקמו
בכיוון הרוח. חלקה המיועדת
לזרעים תישרף במועד
מוקדם.
- הקפידו על טיפול מניעתי
ותגובתי כנגד כנימות עלה
במזרעי האביב שמציצים,
במיוחד באלו המיועדים
לזרעים. מומלץ לנטר נוכחות
של כנימות עלה מכונפות גם
בעזרת מלכודת דבק צהובה.

צמח עם תסמיני PLRV : עיכוב צימוח, הצהבה, קיפול עלים ושולי עלה נקרוטיים



הדברת פגעים במלון

ערכו: סבטלנה דוברינין, נטע מור, תמר אלון

עדכון: פברואר 2021

מצ"ב רשימת תכשירי ההדברה המורשים לשימוש במלון **לשוק מקומי בלבד**. הכתוב במידע זה אינו משמש תחליף לרשום בתווית התכשיר, לכן לפני כל שימוש בתכשיר כלשהו חובה לוודא את המינון, ימי ההמתנה ושאר הפרטים שבתווית. הנתונים נלקחו ממאגר המידע של "השירותים להגנת הצומח". ככלל, על מנת למנוע התפתחות עמידות לתכשירי הדברה, מומלץ לרסס לסירוגין עם תכשירים מקבוצות פעילות שונות. קבוצות הפעילות מופיעות בטבלה במספרים, במיון לפי IRAC-I FRAC (Insecticide/Fungicide Resistance Action Committee) - ארגונים עולמיים למיון קוטלי מזיקים ומחלות לפי אופן פעילות או חומר פעיל).

הפגע	תכשיר הדברה	ריכוז/מינון לדונם	שם גנרי	ימי המתנה לקטיף	קבוצה/אופן פעולה	הערות
אקרית אדומה מצויה <i>Tetranychus urticae</i>	שמן EOS	1%	3	MINERAL OIL	שמן	בשילוב עם מילבנוק לפי תווית בלבד
	ורטימק, אגרירון, ביומקטין, בקטין, ורטיגו, רומוט, רומקטין, אקרימקטין, אקטינמור	30-50 סמ"ק	7	ABAMECTIN	6	יעילותם נחלשה; בשילוב עם שמן מינרלי או משטח; ידביר גם מנהרנים ותרופסים
	אקסמייט	150 סמ"ק	3	ACEQUINOCYL	20B	
	אפולו 50	40 סמ"ק	4	CLOFENTEZINE	10A	התכשיר קוטל אקריות בדרגות צעירות; בשילוב עם פלורמיט או שמן EOS
	דיפנדר	100 סמ"ק	7	CYFLUMETOFEN	25A	
	מילבנוק	100 סמ"ק	4	MILBEMECTIN	6	בשילוב עם אולטרא פיין או EOS
	ספידר	25 סמ"ק	7	ETOXAZOLE	10B	לדרגות צעירות
	אקרימיט, בוטרקס	75 סמ"ק	7	FENBUTATIN OXIDE	12B	
	פלורמיט, פרדיסו, פלוטו, דורמיט	50 סמ"ק 0.05%	7	BIFENAZATE	20D	
	ספיימיט	50 סמ"ק	7	BIFENAZATE + ETOXAZOLE	20D + 10B	
	טלסטאר	75 סמ"ק	7	BIFENTHRIN	A3	
	אמפליגו	20 סמ"ק	3	CHLORANTRANILIPROLE + LAMBDA CYHALOTHRIN	28 + 3A	
זבובי מנהרות <i>Liriomyza trifolia</i> , <i>Liriomyza buidobrensis</i>	אויסקט - S	100-70 גרם	14	THIOCYCLAM HYDROGEN OXALATE	14	בשטח גלוי וחסוי
	ורטימק, אגרירון, ביומקטין, ורטיגו, ורקוטל, רומקטין	60 סמ"ק	7	ABAMECTIN	6	בשילוב עם שמן או משטח; ידביר גם אקריות ותרופסים
	טרייסר אולטרה	80 סמ"ק	7	SPINOSAD	5	ידביר גם תרופסים
	מילבנוק	100 סמ"ק	4	MILBEMECTIN	6	בשילוב עם אולטרא פיין או EOS
	טופגארד, טרופר, טריגרד	25 גרם	3	CYROMAZINE	17	
	ספרטה סופר	60 סמ"ק	7	SPINETORAM	5	ידביר גם תרופסים
	ספסן 515	2-1.5 ק"ג	3	SODIUM FLUOSILICATE		פתיון גרגרי
זחלי אגרוטים	אונט	30 סמ"ק	7	INDOXACARB	22A	מוגבל לשני ריסוסים עוקבים
	דסיס	100-50 סמ"ק	14	DELTAMETHRIN	3A	
	טלסטאר, אטלס	75 סמ"ק	7	BIFENTHRIN	3A	
זחלי לפיגמה <i>Spodoptera exigua</i>	אונט	45-30 סמ"ק	7	INDOXACARB	22A	מוגבל לשני ריסוסים עוקבים
	טלסטאר, אטלס	75 סמ"ק	7	BIFENTHRIN	3A	
זחלי פלוסיה <i>Plusia sp</i>	אונט	30 סמ"ק	7	INDOXACARB	22A	מוגבל לשני ריסוסים עוקבים
	דסיס	100-50 סמ"ק	14	DELTAMETHRIN	3A	
	מוליט, שונית	30 סמ"ק	14	TEFLUBENZURON	15	

הפגע	תכשיר הדברה	ריכוז/מינון לדונם	שם גנרי	ימי המתנה לקטיף	קבוצה/אופן פעולה	הערות
זחלי פרודניה <i>Spodoptera littoralis</i>	לאנט 20, לאנט 20 דופונט	350-200 סמ"ק	3	METHOMYL	1A	יודברו גם זחלי הליוטיס, פלוזיה, ציקדות וכנימות עלה
	לאנט 90	75-50 סמ"ק	3			
	דסיס	100-50 סמ"ק	14	DELTAMETHRIN	3A	בנגיעות רבה מטפלים בשילוב לאנט
	מוסטנג	150-100 סמ"ק	10	ESFENVALERATE		
	סמש	200-150 סמ"ק	7	FENPROPATHRIN		
כנימות עלה <i>Aphidoidea</i>	אקטרה	20 סמ"ק	7	THIAMETHOXAM	4A	בריסוס
	קונפידור, אימקסי, סייפן, קוהינור, קונפידנס, קודקוד	50-40 סמ"ק	30	IMIDACLOPRID	4A	בהגמעה בלבד; היישום במהלך השליש השני של ההשקיה
	לאנט 20, לאנט 20 דופונט	350-200 סמ"ק	3	METHOMYL	1A	
	לאנט 90	75-50 סמ"ק	3			
	טיפיקי	15 גרם	3	FLONICAMID	29	
	מלתיון	200 סמ"ק	3	MALATHION	1B	
	נימפר	1%	3	PYRETHRINS + NEEM OIL + PLANT OIL	3A + שמנים	
	צ'ס	30 גרם	14	PYMETROZINE	9B	
	פירימור	60 גרם	3	PIRIMICARB	1A	
	תותח	0.4%	3	PYRETHRINS + NEEM OIL + PLANT OIL	3A + שמנים	

המשך בעמוד הבא

הפגע	תכשיר הדברה	ריכוז/מינון לדונם	שם גנרי	ימי המתנה לקטיף	קבוצה/אופן פעולה	הערות
כנימת עש הטבק <i>Bemisia tabaci</i>	אוברון	60 סמ"ק	21	SPIROMESIFEN	23	ידביר בעיקר דרגות צעירות; גם לאקריות
	אובליסק	120-60 סמ"ק				
	אויסקט - S	100-70 גרם	14	THIOCYCLAM HYDROGEN OXALATE	14	הטיפול בשטח חסוי וגלוי; לבוגרים בלבד
	אימקס'י, סייפון, קוהינור, קונפידנס, קונפידור	100 סמ"ק	30	IMIDACLOPRID	4A	בהגמעה בלבד; היישום במהלך השליש השני של ההשקיה; לא יותר משני טיפולים בעונה
	איפון, סומו	75 גרם	3	DINOTEFURAN		
	אפלורד	100 סמ"ק	3	BUPROFEZIN	16	הטיפול במלון גלוי; לדרגות צעירות
	אצטאסטאר	250 גרם	7	ACETAMIPRID + BIFENTHRIN	4A + 3A	
	אקטרה	60-20 סמ"ק	7	THIAMETHOXAM	4A	המינון הגבוה ייושם בהגמעה; מקסימום 2 טיפולים בעונה
	דסיס	100-50 סמ"ק	14	DELTAMETHRIN	3A	ידביר גם תריפסים
	זהר LQ 215	0.4%	3	FATTY ACID POTASSIUM SALT	סבון	תכשיר מתאים לחקלאות אורגנית
	טיטאן 20, סיפרין 20, טאטא-N20, תרסיפ, סימבוש	50-30 סמ"ק	14	CYPERMETHRIN	3A	המינון לפי התווית
	סיפרין 10, שרפז, סימבוש	100-50 סמ"ק	14			בשדה גלוי; המינון לפי התווית
	מובנטו 100, מובנטו 100 אינטאגרו	50 סמ"ק	3	SPIROTETRAMAT	23	
	מוסטנג	150-100 סמ"ק	10	ESFENVALERATE	3A	
	מוספילן, מפיסטו, מוסקיטון	30 סמ"ק	7	ACETAMIPRID	4A	ידביר גם כנימות עלה
	קלימרה	40 סמ"ק	10	THIACLOPRID		ידביר גם כנימות עלה
	ביסקיה 240	80 סמ"ק	10			
	מטרונום פריים, רקוואם פריים	500 סמ"ק	3	EXTRACT OF CHENOPODIUM	תמצית צמחים	תכשיר לא אורגני
	סמש	200-150 סמ"ק	7	FENPROPATHRIN	3A	
	טייגר, טריגון	75 סמ"ק	14	PYRIPROXYFEN	7C	
	אקסירל	75-50 סמ"ק	3	CYANTRANILIPROLE	28	
	דסיס	100-50 סמ"ק	14	DELTAMETHRIN	3A	המינון לפי התווית
טאטא-N20, סיפרין 20, סימבוש, תרסיפ	50-30 סמ"ק	14	CYPERMETHRIN			
טיטאן 20, סיפרין 10, שרפז, סימבוש	100-50 סמ"ק	14				
מלתיון	300-200 סמ"ק/גרם	3	MALATHION	1B	המינון לפי התווית	
חלפת <i>Alternaria sp</i>	דרגופיקס, מנקור, צימוקלין	350 גרם	5	MANCOZEB+ CYMOXANIL	לא ידוע + רב אתרי	
	ברוזליל, סאנאזיל, פונגפלור	ראו תווית	-	IMAZALIL	G1	טיפול בפרי לאחר הקטיף
	אליאט	200 גרם	10	FOSETHYL AL	P7	
כשותית הדלועיים <i>Pseudoperonospora cubensis</i>	אקרובט	200 גרם	3	MANCOZEB+DIMETHOMORPH	H5 + רב אתרי	בחממה ובשטח פתוח
	דזרה מי	300 גרם	9	MANCOZEB+METALAXYL	A1 + רב אתרי	
	דותן פרופלנט, דיינון, תמנון	300 סמ"ק	3	PROPAMOCARB HCL	F4	בשטח פתוח ותחת כיסוי
	דרגופיקס, מנקור, צימוקלין	350 גרם	5	MANCOZEB+ CYMOXANIL	לא ידוע + רב אתרי	

הפגע	תכשיר הדברה	ריכוז/מינון לדונם	שם גנרי	ימי המתנה לקטיף	קבוצה/אופן פעולה	הערות
כשותית הדלועיים <i>Pseudoperonospora cubensis</i>	טרידקס, מנצידן, מנצידן אינדופיל, מנקו די, מנקוזן, מנקוטל, סנקוזב	200-350 גרם	5	MANCOZEB	רב אתרי	המינון לפי התווית
	מילור, סאנדומיל	300 גרם	7	MANCOZEB+METALAXYL	A1 + רב אתרי	
	רידומיל גולד MZ, רידומיל גולד MZ אגרודיל	300 גרם	3	MANCOZEB+MEFENOXAM	A1 + רב אתרי	
	סיגנום, סיגנום אגרודיל	50 גרם	14	BOSCALID+PYRACLOSTROBIN	C2+C3	
	דיסקברי	75 סמ"ק	3	BOSCALID+ TRIFLOXYSTROBIN	C2+C3	
	פולירם DF	250 גרם	5	METIRAM	רב אתרי	
	פוספירון, קנון 50	350 סמ"ק	3	POTASSIUM PHOSPHITE		
	באנג'ו פורטה	100 גרם	14	DIMETHOMORPH+FLUAZINAM	H5+ C5	
	ולבון	160 גרם	5	BENTHAVALICARB- ISOPROPYL	H5	
	קאבריו	200 סמ"ק	3	+DIMETHOMORPH PYRACLOSTROBIN	H5+C3	
	קומודור	200 סמ"ק	3	+AZOXYSTROBIN CHLOROTHALONIL	C3 + רב אתרי	
	קוסמוס	400 סמ"ק	3	+CHLOROTHALONIL POTASSIUM SALT OF PHOSPHOROUS ACID	P7 + רב אתרי	
	רבוס 250	60 סמ"ק	3	MANDIPROPAMID	H5	
	אינפיניטו	100 סמ"ק	3	+FLUOPICOLIDE PROPAMOCARB	B5+F4	
	ברקוד, ספינקס סופרה	250 סמ"ק	14	+CHLOROTHALONIL DIMETHOMORPH	H5 + רב אתרי	
	קונסטו	200 סמ"ק	7	+FENAMIDONE PROPAMOCARB HCL	C3+F4	בחממות ובשטח פתוח
מניעת מחלות וירוס המועברות בצורה חולפת	וירול, וירותר	1%	3	SUMMER OIL	שמן	לרסס כל 5 ימים; מהריסוס 4 לרסס כל 7 יום
מחלת הדמיעה <i>Pseudomonas lachrymans</i>	קוציד 2000	0.25%	7	COPPER HYDROXIDE	רב אתרי	ריסוס עד נגירה
	פונגורן	0.3%	3			
מאקרופומינה <i>Macrophomina sp</i>	מירדור, זאוס, עמיסטאר	250 סמ"ק	7	AZOXYSTROBIN	C3 בהגמעה; הוראות בתווית	בהגמעה; בחלקה עם היסטוריית נגיעות; טיפול ראשון 3 שבועות משתילה
	עמיעוז		15			
מונוספורסקוס <i>Monosporascus cannonballus</i>	מירדור, זאוס, עמיסטאר	150 סמ"ק	7			
	עמיעוז	150 סמ"ק	15			
	סיגנום, סיגנום אגרודיל	150 סמ"ק	28	BOSCALID+PYRACLOSTROBIN	C2+C3	
	פרמיום	200 סמ"ק	28	AZOXYSTROBIN+ BOSCALID	C3+C2	
	קומודור	400 סמ"ק	3	+AZOXYSTROBIN CHLOROTHALONIL	C3 + רב אתרי	
	אוהיו	150 סמ"ק	-	FLUAZINAM	C5	טיפול קרקע בלבד
סטמפיליום (כימיון השקעים)	דרגופיקס	350 גרם	5	MANCOZEB+ CYMOXANIL	לא ידוע + רב אתרי	
קימחון <i>Sphaerotheca fuliginea+ Erysiphe cichoracearum</i>	נימפר	1%	3	PYRETHRINS + NEEM OIL + PLANT OIL	שמינים + 3A	תכשיר מתאים לחקלאות אורגנית
	נימגארד	1%	3	NEEM OIL	שמן	תכשיר מתאים לחקלאות אורגנית
	אופיר 2000, אורון, עומר	35-70 סמ"ק	3	PENCONAZOLE	G1	המינון לפי תווית התכשיר
	באיפידן, שביט	50 סמ"ק	3	TRIADIMENOL		הטיפול בשדה גלוי וחשווי; בחממה יש לאוורר בעת הריסוס
	סיגנום, סיגנום אגרודיל, בליס	50 גרם	14	BOSCALID+PYRACLOSTROBIN	C2+C3	
	סטנגה	50 סמ"ק	3	BOSCALID+PYRACLOSTROBIN		
	דיסקברי	75 סמ"ק	3	BOSCALID+ TRIFLOXYSTROBIN	C2+C3	

המשך בעמוד הבא

הפגע	תכשיר הדברה	ריכוז/מינון לדונם	שם גנרי	ימי המתנה לקטיף	קבוצה/אופן פעולה	הערות
קימחון המשך	אמרלד אנרג'י	60 סמ"ק	7	AZOXYSTROBIN+ TETRACONAZOLE	C3 + G1	
	גופרית, גפרטיב, הליוגופרית, מיקרוטיוול, סולפו לי, סולפוזול, קומולוס, תיוביט, סופה גופרביק 70	0.4%-1%	3	SULFUR	רב אתרי	עלולים לצרוב בטמפרטורות גבוהות; נא לעיין בתווית התכשיר
	דומארק	4-3 ק"ג	3		G1	
	דומארק קומבי	40 סמ"ק	7	TETRACONAZOLE	G1	
	וויאנדו 500	300 גרם	7	SULFUR +TETRACONAZOLE	G1 + רב אתרי	
	וינטו	30 סמ"ק	3	METRAFENONE	B5	
	כפיר	100 גרם	7	BUPIRIMATE+TEBUCONAZOLE	A2+G1	
	טליוס	0.5%	3	NEEM OIL+VEGETABLE OIL	שמנים	תכשיר מתאים לחקלאות אורגנית
	לונה אקספריאנס 400	40-30 סמ"ק	7	PROQUINAZID	E1	
	מור	40 סמ"ק	3	FLUOPYRAM+TEBUCONAZOLE	C2+G1	
	נץ	1 ק"ג	7	POTASSIUM HYDROGEN + COPPER SULPHATE	לא ידוע + רב אתרי	תכשיר מתאים לחקלאות אורגנית
	נימרוז 25, נימרוז 25 אגרודיל	20 סמ"ק	3	CYFLUFENAMID	לא ידוע	למניעת תגודת יש לשלב שביט המינון המורשה בגידול
	נתיבו 75	100 סמ"ק	3	BUPIRIMATE	A2	
	אופק	25 גרם	7	TEBUCONAZOLE+ TRIFLOXYSTROBIN	G1+11	
	סיסטאן 24/ראלי	30 סמ"ק	7		G1	
	סטרובי, סטרובי אגרודיל	40 גרם	3	MYCLOBUTANIL	G1	
	פולאר	20 גרם	3	KRESOXIM METHYL	C3	
	פרליון, פרליון סופר	25-15 גרם	3	POLYOXIN AL	H4	מינון לפי תווית התכשיר; בתוספת ביופילם 0.5%
	קוליס	100-20 גרם	3	POLYOXIN B		
	קומודור	50 סמ"ק	3	BOSCALID+ KRESOXIM METHYL	C2+C3	
	קוסמוס	100 סמ"ק	3	AZOXYSTROBIN + CHLOROTHALONIL	C3 + רב אתרי	
	קרטן סטאר	400 סמ"ק	3	CHLOROTHALONIL+ POTASSIUM SALT OF PHOSPHOROUS ACID	P7 + רב אתרי	
	קאסורי	50 סמ"ק	4	MEPTYLDINOCAP	C5	
	שידו	30 סמ"ק	7	PYRIOFENONE	B6	
	כיפת ברזל	100 סמ"ק	3	PENTHIOPYRAD	C2	
	שמן EOS	0/8%	3	HYDROGEN PEROXIDE		
	שמן קיצי JMS	1%	3	MINERAL OIL	שמן	
	שריף סופר	1%	3	MINERAL OIL	לא ידוע	אין לרסס מעל 28 מעלות צלסיוס, אין לרסס 6 שבועות לפני או אחרי ריסוס בתכשירי גופרית, קפטן או פולפט
		250-200 סמ"ק	14	MEPTYLDINOCAP+ MYCLOBUTANIL	C5+G1	

הדברת פגעים באבטיח

ערכו: תמר אלון, סבטלנה דוברנין, נטע מור ולידן פלאח-בלוק - שירות ההדרכה והמקצוע

עדכון: מרץ 2021

מצ"ב רשימת תכשירי הדברה לשימוש באבטיח לשוק מקומי. המידע נלקח ממאגר הנתונים של השירותים להגנת הצומח ולביקורת, <http://www.hadbara.moag.gov.il>. הכתוב במידע זה אינו משמש תחליף לרשום בתווית התכשיר, לכן לפני כל שימוש בתכשיר כלשהו חובה לוודא את המינון, ימי ההמתנה ושאר הפרטים שבתווית.

ככלל, על מנת למנוע התפתחות עמידות לתכשירי הדברה ופחיתת ביעילות התכשירים, מומלץ לרסס לסירוגין בתכשירים מקבוצת פעילות שונה. קבוצות הפעילות מופיעות בטבלה במספרים, במיון לפי IRAC-1 FRAC - Insecticide/Fungicide Resistance Action Committee - ארגונים עולמיים למיון קוטלי מזיקים ומחלות לפי אופן פעילות או חומר פעיל.

בנוסף, מעבר למגבלות השימוש בתכשירים בהתאם לדרישות השוק, במשקים הפועלים בממשק הדברה משולבת (IPM) ייעשה שימוש בתכשירים בהתאם להשפעתם על האקרית הטורפת *Phytoseiulus persimilis* (מומלץ 20,000-30,000 פרטים לדונם), לפי המקרא המופיע מטה. התכשירים נבדקו על-ידי חברת "ביו-בי מערכות ביולוגיות", שדה אליהו.

מקרא להתאמת התכשירים למערך הדברה משולבת (IPM):

A	שימוש ללא הגבלה במסגרת ההדברה הביולוגית המשולבת (IPM)
B	שימוש מוגבל בהדברה הביולוגית המשולבת (IPM) לאחר היוועצות במדריך השדה
C	אסור לשימוש במסגרת ההדברה הביולוגית המשולבת (IPM)

שם הפגע	שם התכשיר	IPM	ריכוז/ מינון לדונם	ימים לקטיף לשוק מקומי	שם גנרי	קבוצה/ אופן פעילות	הערות
נמטודות יוצרות עפצים <i>Meloidogyne sp.</i>	ביונם	A	4 ק"ג		Bacillus Firmus	ביולוגי, 11	לפני השתילה ובמהלך הגידול
	טלון II		20-15 ל"/ד'	21 ימים לפני שתילה	Dichloropropene 1,3		אבטיח בשדה גלוי ללא חיפוי קרקע; חיטוי קרקע קדם שתילה וקדם זריעה
אקרית אדומה מצויה <i>Tetranychus urticae</i>	אקרית טורפת	A	30,000-20,000 פרטים	0	Phytoseiulus persimilis	מועילים	מומלץ להתייעץ עם המדריך
	בוטרקס / אקרמיט	A	75 סמ"ק	7	Fenbutatin oxide	12B	
	אפולו	A	40 סמ"ק	4	Clofentezine	10A	בשדה פתוח תחת כיסוי; מיועד לקטילת ביצים ודרגות צעירות; אין לטפל בתכשיר זה יותר משני יישומים עוקבים
	ספידר	C	25 סמ"ק	7	Etoxazole	10B	יעיל כנגד דרגות צעירות (ביצים ונימפות)
	אוברון	C	60 סמ"ק	21	Spiromesifen	23	יעיל כנגד דרגות צעירות (ביצים ונימפות); יעיל גם כנגד כנימת עש הטבק
	פגסוס 250 / פניקס 250	C	150-100 סמ"ק	7	Diafenthiuron	12A	יעיל כנגד דרגות הזחל והבוגר; יעיל גם כנגד כנימת עש הטבק, ואקרית ציוותים
	מסאי-מייט	C	75 גרם	7	Tebufenpyrad	21A	יעיל כנגד דרגות הבוגר והנימפה; ניתן לשלב עם נימגרד 1%
	מטאור	A	100 סמ"ק	3	Fenpyroximate		בשטח גלוי בלבד
	מגיסטר	C	100-75 סמ"ק	3	Fenazaquin		בשטח גלוי בלבד
	מייטקלין	B	30 סמ"ק	30	Pyrimidifen		אבטיח מללי בלבד

המשך בעמוד הבא

שם הפגע	שם התכשיר	IPM	ריכוז / מינון לדונם	ימים לקטיף לשוק מקומי	שם גנרי	קבוצה / אופן פעילות	הערות
אקרית אדומה המשך	ורטימק / רומקטין / אקרימקטין / ורטיגו / ורקוטל / / אגרירון / / ביומקטין / בקטין / אינורט / / אקטינמור / ורמוט	C	50-30 סמ"ק	7	Abamectin	6	התכשירים נחלשו מאוד, יש לשלב שמן או תכשיר נוסף; לשילובים ראו תווית; יעיל גם כנגד מנהרן החממות, מנהרן החרקים ותריפסים
	מילבנוק	C	100 סמ"ק	2	Milbemectin	6	יש לשלב שמן אולטרא-פיין בריכוז 0.5% או EOS בריכוז 1%
	פלורמיט / פרדיסו / פלוטו / דורמיט	A	50 סמ"ק	3	Bifenazate	20D	יעיל כנגד כל הדרגות
	דיפנדר	A	100 גרם	3	Cyflumetofen	25A	רעילות נמוכה לאקריות טורפות ולחרקים מועילים; ניתן לשלב שמן EOS 1%
	אקסמיט	A	150 סמ"ק	7	Acequinocyl	20B	יעיל כנגד כל הדרגות, כולל ביצים; ניתן לשילוב בממשק הדברה משולבת; אינו פוגע באקרית הטורפת פרסימיליס
	ספיימיט	A	50-25 סמ"ק	3	Bifenazate + Etoxazol	10B+20D	יעיל כנגד כל הדרגות
	EOS	A	1%		Distillates (petroleum), hydrotreated light paraffinic	A	בשילוב מילבנוק בהתאם לתווית התכשיר; יעיל גם כנגד קימחון
	נימטול	A	1%	3	Neem oil	שמינים	בשילוב עם ורקוטל 30 סמ"ק לדונם
כנימות עלה הדלועיים <i>Aphis gossypii</i>	קונפידור / סיפון / קוהינור / קודקוד / קונפידנס	C	40 סמ"ק	30	Imidacloprid	נאוניקוטינואיד, 4A	היישום בהגמעה במהלך השליש השני של ההשקיה, לא יותר משני טיפולים בעונה; אבטיח בשטח גלוי בלבד
	מוספילן לריסוס / מפיסטו	C	20 סמ"ק	7	Acetamiprid		יעיל גם כנגד כנימת עש הטבק; מוספילן - ניתן לשלב עם סיגנום, סטרובי ושמן וירול
	אקטרה	C	20 סמ"ק	7	Thiamethoxam		היישום בריסוס; פוגע בכל הדרגות מלבד בביצים; יעיל גם כנגד כנימת עש הטבק
	טיפיקי	A	15 גרם	7	Flonicamid	29	התכשיר סיסטמי וטרנסלמינארי; ריסוס אחד בעונה; סלקטיבי, בריסוס ישיר, לאויבים טבעיים
	דינמו		30 סמ"ק	14	Flonicamid	29	התכשיר סיסטמי וטרנסלמינארי; ריסוס אחד בעונה
	מלתיון	C	200 סמ"ק	3	Malathion	1B, זרחן אורגני	יעיל גם כנגד רכנף חיוור
	צ'ס	A	30 גרם	3	Pymetrozine	9B	אינו פוגע באויבים טבעיים
	זהר I.Q.215	A	0.4%	3	Fatty acid Potassium salt	סבון	יעיל גם כנגד כנימות עש טבק
	לאנט 20	C	350-200 סמ"ק	3	Methomyl	קרבמט, 1A	יעיל גם כנגד זחלי פרודניה זחלי הליוטיס, פלוסיה, וציקדות
	לאנט 90		75-50 גרם				
	תותח		0.4%	3	Pyretrins+Neem oil	3A	מורשה גם באורגני
	זהר L.Q. 215	A	0.4%	3	Fatty acid Potassium salt	סבון	יעיל כנגד כל דרגות הזחלים ובאופן חלקי כנגד גלמים; יעיל גם כנגד כנימות עלה; יש להוסיף תכשיר מונע קצף; ניתן לשלב עם תחליב שמן מינרלי כגון וירול (בחקלאות אורגנית); ניתן לשלב עם רוגור ת.מ. (בחקלאות קונבנציונאלית)

שם הפגע	שם התכשיר	IPM	ריכוז / מינון לדונם	ימים לקטיף לשוק מקומי	שם גנרי	קבוצה / אופן פעילות	הערות
כנימת עש המשך	דסיס	A	100-50 סמ"ק	14	Deltamethrin	3A	יעיל כנגד בוגרים בלבד
	סמש	A	200-150 סמ"ק	7	Fenpropathrin		
	פגסוס 250 / פניקס 250	C	150-100 סמ"ק	7	Diafenthiuron	12A	בשטח הגלוי; יעיל כנגד דרגות הבוגרים והזחלים; יעיל גם כנגד אקריות
	אווזיקט	C	100-70 גרם	14	Thiocyclam Hydrogen Oxalate	14	יעיל כנגד הדרגות הבוגרות; יעיל גם כנגד מנהרנים; הטיפול בשטח גלוי
	אצטאסטר	C	250 סמ"ק	7	Acetamiprid+ Bifenthrin	4A + 3A	ניתן לשלב עם שביט, וינטו, EOS LQ215-I
	אקטרה	C	60 סמ"ק בהגמעה 20 סמ"ק בריסוס	7	Thiamethoxam	4A	יעיל כנגד כל הדרגות מלבד ביצים
	איפון	A	75 גרם	3	Dinotefuran		לא מומלץ יותר מטיפול אחד; ניתן לשלב עם אקסמייט
	מוספילן לריסוס / מפיסנו / מוסקיטון	C	30 סמ"ק	7	Acetamiprid		יעיל גם כנגד כנימות עלה; מוספילן - ניתן לשלב עם סיגנום, סטרובי ושמן וירול
	סייפן/ קוהינור/קונפידנס	C	100 סמ"ק	30	Imidacloprid		בשטח גלוי בלבד; הגמעה במהלך השליש השני של ההשקיה; לא יותר משני טיפולים לעונה; אין לשלב עם תכשירים אחרים יעיל גם כנגד כנימות עלה
	ביסקיה	A	80 סמ"ק	3	Thiacloprid		במללי/מקסימה- ניתן לשלב עם מובנטו 100 ת.ר.

שם הפגע	שם התכשיר	IPM	ריכוז / מינון לדונם	ימים לקטיף לשוק מקומי	שם גנרי	קבוצה / אופן פעילות	הערות
כנימת עש הטבק המשר	אוברון	C	60 סמ"ק	21	Spiromesifen	23	בזנים 161, הרי אדום, מללי וקלאסיקו ניתן לשלב עם נתיבו 75% גר. יעיל כנגד דרגות הביצים והזחלים; יעיל גם כנגד אקרית אדומה
	מובנטו 100	B	50 סמ"ק	3	Spirotetramat		יעיל כנגד הדרגות הצעירות; לשילובים-ראו תווית; רק לפני שימוש באקריות טורפות!
	אקסירל	A	75-50 סמ"ק	3	Cyantraniliprole	28	אין ליישם יותר מפעמים בעונה
	מטרונם פריים / רקויאם פריים	A	500 סמ"ק	3	Extract of Chenopodium	תמצית צמחים	לא לעבור 1%, תכשיר לא אורגני; ניתן לשלב עם ויוואנדו
זחלי פרודניה <i>Spodoptera littoralis</i>	לאנט 20	C	350-200 סמ"ק	3	Methomyl	1A	יעיל גם כנגד זחלי הליוטיס, פלוסיה, ציקדות וכנימות עלה
	לאנט 90	C	75-50 גרם				
	דסיס	A	100-50 סמ"ק	14	Deltamethrin	3A	יעיל גם כנגד זחלי הליוטיס, פלוסיה, תריפס וכנימת עש הטבק; יודברו גם כנימות עלה בתנאי שהעלה לא מקופל
	סמש	A	200-150 סמ"ק	7	Fenpropathrin		יעיל כנגד בוגרים בלבד
	אטברון	A	100-75 סמ"ק	15	Chlorfluazuron	15	זן 313; יקטול גם זחלי פלוסיה ולפיגמה; תיתכן פגיעה בוולדות של דבורים!
זחלי הליוטיס <i>Helicoverpa armigera</i>	דסיס	A	100-50 סמ"ק	14	Deltamethrin	3A	יעיל גם כנגד זחלי פרודניה, פלוסיה, תריפס וכנימת עש הטבק; יודברו גם כנימות עלה בתנאי שהעלה לא מקופל
	אוואנט	A	30 סמ"ק	7	Indoxacarb	22A	יעיל גם כנגד זחלי לפיגמה ופלוסיה; מוגבל לשני ריסוסים עוקבים
זחלי לפיגמה <i>Spodoptera exigua</i>	אטברון	A	100 סמ"ק	15	Chlorfluazuron	15	אבטיח זן 313; ניתן לשלב עם טלסטאר, שמן JMC, דומארק קומבי ודומארק; יעיל גם כנגד זחלי פרודניה ופלוסיה; תיתכן פגיעה בוולדות של דבורים!
	אוואנט	A	30 סמ"ק	7	Indoxacarb	22A	יעיל גם כנגד זחלי הליוטיס ופלוסיה; מוגבל לשני ריסוסים עוקבים
זחלי פלוסיה <i>Plusia sp.</i>	דסיס	A	500-100 סמ"ק	14	Deltamethrin	3A	יעיל גם כנגד זחלי פרודניה, הליוטיס, תריפס וכנימת עש הטבק; יעיל גם כנגד כנימות עלה בתנאי שהעלה לא מקופל
	אטברון	A	100-75 סמ"ק	15	Chlorfluazuron	15	אבטיח זן 313; ניתן לשלב עם טלסטאר, שמן JMC, דומארק קומבי ודומארק; יקטול גם זחלי פרודניה ולפיגמה; תיתכן פגיעה בוולדות של דבורים!
	שונית / מוליט	A	30 סמ"ק	14	Teflubenzuron		
	אוואנט	A	30 סמ"ק	7	Indoxacarb	22A	מוגבל לשני ריסוסים עוקבים; יעיל גם כנגד זחלי הליוטיס ולפיגמה
	מלתיון	C	200 סמ"ק	3	Malathion	1B	יעיל גם כנגד כנימת עלה הדלועיים ורכנף חיזור
תריפס <i>Thrips sp.</i>	דסיס	A	100-50 סמ"ק	14	Deltamethrin	3A	יעיל גם כנגד זחלי פרודניה, הליוטיס, פלוסיה וכנימת עש הטבק; יעיל גם כנגד כנימות עלה בתנאי שהעלה לא מקופל

שם הפגע	שם התכשיר	IPM	ריכוז / מינון לדונם	ימים לקטיף לשוק מקומי	שם גנרי	קבוצה / אופן פעילות	הערות
קימחון <i>Oidium sp.</i>	אביר / ענבר	A	40-30 סמ"ק	10	Quinoxifen	E1	מותר לשימוש בזנים קרימסון ו-313; נבדק בזנים מלרי וסידלס 1262; ניתן לשילוב עם ורטימק וורטיגו
	סיסטאן 24 / ראלי	A	40 סמ"ק	3	Myclobutanil	G1	
	אופיר 2000 / אורון / עומר	A	70-35 סמ"ק	3	Penconazole		
	באיפידן	A	50 סמ"ק	3	Triadimenol		לשילובים ראו תווית
	שבית	A	40 סמ"ק	7	Tetraconazole		
	דומארק	A	300 סמ"ק	7	Tetraconazol+ Sulphur	G1, רב אתרי	ניתן לשלב עם ורטימק, מולחט, מוספילן, ספיידר ואויסקט
	דומארק קומבי	A	25-15 גרם	3	Polyoxin	H4	
	פולאר	A	50 גרם	14	Pyraclostrobin+ Boscalid	C2+C3	מכיל ריכוזים שונים של אותם חומרים פעילים
	בליס	A	50 גרם	3			מכיל ריכוזים שונים של אותם חומרים פעילים; ניתן לשלב עם מוספילן, ספיידר, שמן ויותר, שמן אולטרפיין ושמן JMS
	סיגנום	A	50 גרם				מכילים ריכוזים שונים של אותם חומרים פעילים
	סטנגה	A	50 גרם	3	Kresoxim-methyl+ Boscalid	C3 + C2	אין לרסס יותר משני טיפולים, ולא ברציפות
	קוליס	A	75 גרם	3	Trifloxystrobin+ Boscalid		
	דיסקברי	A	20 גרם	3	Kresoxim-methyl	C3	
	סטרובי	A	100 גרם	15	Azoxystrobin+ Chlorothalonil	C3, רב אתרי	ניתן לשלב עם ורטימק
	קומודור	A	20 סמ"ק	3	Cyflufenamid	לא ידוע	מומלץ לשלב שבית בכל טיפול; ניתן לשלב נץ + שבית עם מוספילן
	נץ	A	30 סמ"ק	3	Metrafenone	B6	ניתן לשלב עם קומולוס ג"ר
	ויוואנדו 500	A	30 סמ"ק	7	Pyriofenone		יישום אחד בעונה
	קאסורי	A	40-30 סמ"ק	7	Proquinazid	E1	המינון הנמוך למניעה, והמינון הגבוה עם הופעת הנגיעות
	טליוס	A	25 גרם	7	Tebuconazole+ Trifloxystrobin	G1+C3	בזן 616 - ניתן לשלב עם התכשיר מובנטו 100 ת.ר.
	נתיבו 75	A	30 סמ"ק				
	אופק	A	60 סמ"ק	7	Tetraconazole+ Azoxystrobin	G1+C3	
	אמרלד אנרג'י	A	100 סמ"ק	7	Tebuconazole+ bupirimate	A2 + G1	ריסוס אחד לעונה
	וינטו	A	40 סמ"ק	7	Tebuconazole+ Fluopyram	C2 + G1	
	לונה אקספריאנס 400	A	75 סמ"ק	14	Difenoconazole+ Cyflufenamid	G1+מנגנון לא ידוע	
	סידלי-טופ	A	50 סמ"ק	8	Meptyldinocap	C5	אין לרסס בחממות
	קרטן סטאר	A	250-200 סמ"ק	14	Meptyldinocap+ Myclobutanil	G1+C5	אין לרסס בחממות ובבתי צמיחה
	שריף סופר	A	100 סמ"ק	7	Penthiopyrad	C2	
	שידו	A					

שם הפגע	שם התכשיר	IPM	ריכוז / מינון לדונם	ימים לקטיף לשוק מקומי	שם גנרי	קבוצה / אופן פעילות	הערות
קימחון המשך	נימגארד	A	1%	3	Neem oil	לא ידוע	ניתן לשלב עם ורטימק, מנצידן ודיינן
	נימטול	A		3	Neem oil		
	JMS	A		3	Mineral oil		אין לרסס בטמפרטורה שמעל 28 מ"צ; אין לרסס שמן 30 יום לפני או אחרי ריסוס בתכשיר המכיל גופרית, נחושת ו/או אשלגן פוספיט
	EOS	A		3	Mineral oil	A	אין לרסס שמן 30 יום לפני או אחרי ריסוס בתכשיר המכיל גופרית; ניתן לשלב עם דיפנדר
	דימול	A	200-100 גרם	7	Paraffinic oil	לא ידוע	
	סולפוזול / סולפולי / גפריתר / מיקרוטיוול / תיוביט	A		3	Sulphur	גופרית, רב אתרי	עלולים לגרום לצריבות ואסורים לשימוש במזג אוויר חם
	קומולוס	A		3			
	גפרטיב 80	A		3			
	גפרביק 70	B		3			
	סופה	A		3			
	גניקן	A		3	Neem oil	לא ידוע	יש ליישם בשעות הערב הקרירות
	כפיר	A	0.8%	3			
	פרליון	A	0.5%	3	Polyoxin B	H4	
	סטרובי	A	20 גרם	3	Kresoxim methyl	C3	אין לטפל יותר מפעמיים ברצף; ניתן לשלב עם מוליט
חלפת <i>Alternaria sp.</i>	סיגנום	A	50 גרם	3	Boscalid + Pyraclostrobin	C2+C3	סיגנום - ניתן לשלב עם מוספילן, ספיידר, שמן וירותר, שמן אולטרפיין ושמן JMS; מכילים ריכוזים שונים של אותם חומרים פעילים
	בליס	A	40 גרם	14			
	פרימיום	A	75 גרם	15	Boscalid + Azoxystrobin		
	בוגירון / סקור / סקיפר	A	75 סמ"ק	14	Difenoconazole	G1	שימוש לפי תווית
מנהרנים <i>Agromyzidae</i>	אגרירון / ביומקטין / ורטימק / רומקטין / ורטיגו	C	60 סמ"ק	7	Abamectin	6	יעיל גם כנגד אקריות; מומלץ לשלב משטחים
	אויסקט-s	C	100-70 גרם	14	Thiocyclam Hydrogen Oxalate		קוטל בוגרים ורימות של זבובי מנהרות וכן בוגרים של כנימת עש הטבק; הטיפול בשטח הגלוי; ניתן לשלב עם סיסטאן ת.מ., מנצידן 80% א.ר. ומנקור א.ר.
	טרופר	C					יעיל כנגד רימות
	טריגרד 75	C	25 גרם	3	Cyromazine	17	ניתן לשלב עם מנבגן א"ר, מנצידן 80 א"ר, מנקור א"ר רובראל 50 א"ר, דסיס 25 ת"מ, לאנט 90 א"מ
	ספרטה סופר	B	60 סמ"ק	7	Spinetoram	6	
וירוסים	וירול	A	1	2	Summer oil		לרסס כל 5 ימים, מהריסוס ה-4 לרסס כל 7 ימים
	וירותר	A	1	3			



שדה וירק



הדבקות ויראליות משולבות: נגיף הפפיו (PepMV) החדש בארץ בשילוב עם הטובמווירוס ה"וטיק" (ToBRFV) מובילים להחמרה בתסמיני המחלה ובנזקים לתוצרת

חן קלפ, נטע לוריא, אלישבע סמית - המחלקה למחלות צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני
שלי גנץ - מנהלת תחום ירקות בבתי צמיחה, ממ"ר עגבניות, שה"מ;
נטע מור - ממ"ר הגנת הצומח בירקות, שה"מ; ליאור אברהם - מדריך גידול ירקות, שה"מ;
שלמה אילני - מדריך גידול מטעם מועצת הצמחים;
עודד לכמן ואביב דומברובסקי - המחלקה למחלות צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני

ובטיפוסי פרי שונים. יש להדגיש כי תסמיני המחלה האלימים הללו הופיעו בנוסף למופע האופייני של ToBRFV, המתבטא בכתמי צבע בהירים על הפירות, מה שפוסל את הפרי לשיווק. במרבית הצמחים הנגועים ניתן היה לזהות תסמיני מוזאיקה על העלים (בעיקר בקודקודי הצימוח ובענפים צדדיים), האופייניים לנגיעות ב-ToBRFV.

ניסיון העבר מלמד כי ההתקררות והירידה בטמפרטורות במהלך החודשים נובמבר-פברואר תורמת להקלה בנגיעות בנגיף ToBRFV ולהפחתת תסמיני המחלה בפרי, אולם החל מעונת הגידול של שנת 2018 היינו עדים בחודשים נובמבר-דצמבר לתופעה חדשה, המציגה החמרה משמעותית בעוצמת תסמיני המחלה בזנים ובטיפוסי פרי שונים (תמונה 1). בצמחים נגועים נראתה החמרה בחלקים החיצוניים של הגבעול, ובחלקיו הפנימיים ניתן להבחין בהחמרה בצינורות ההובלה והליבה; על הפרי מופיעים כתמים חומים ונקרזות קשות (תמונה 1 A-F). בנוסף, ניתן לזהות נוכחות של פתוגנים משניים, המחמירים את הפגיעה בפרי וגורמים לפחת משמעותי ביבול האיכותי. אולם, השילוב של ToBRFV עם PepMV אינו מוביל בהכרח למופע הנקרזות הקשה על גבי הפרי, ועל פי רוב המופע המתקבל במרבית עונות השנה הנו של כתמים בהירים ושיוש על גבי הפרי. שילוב של נגיף כתמי הנבילה של העגבנייה Tomato spotted wilt virus (TSWV) תורם גם הוא להחמרה של תסמיני המחלה ולפגיעה מוגברת בצמחים ובאיכות התוצרת.

החל מסוף חודש נובמבר 2018 נצפה מופע חדש ואלימים יותר של ToBRFV בשווקים ובגידול עגבניות בבתי רשת ובבתי צמיחה ביישובים שונים בחבל הבשור ובאזור לכיש. תסמיני המחלה האלימים היו רבים ומגוונים מאוד. בדיקות המעבדה של הצמחים הסימפטומטיים לימדו כי המדובר בנגיעות ב-PepMV-שאליה מתווספת נגיעות ב-ToBRFV.

מבוא

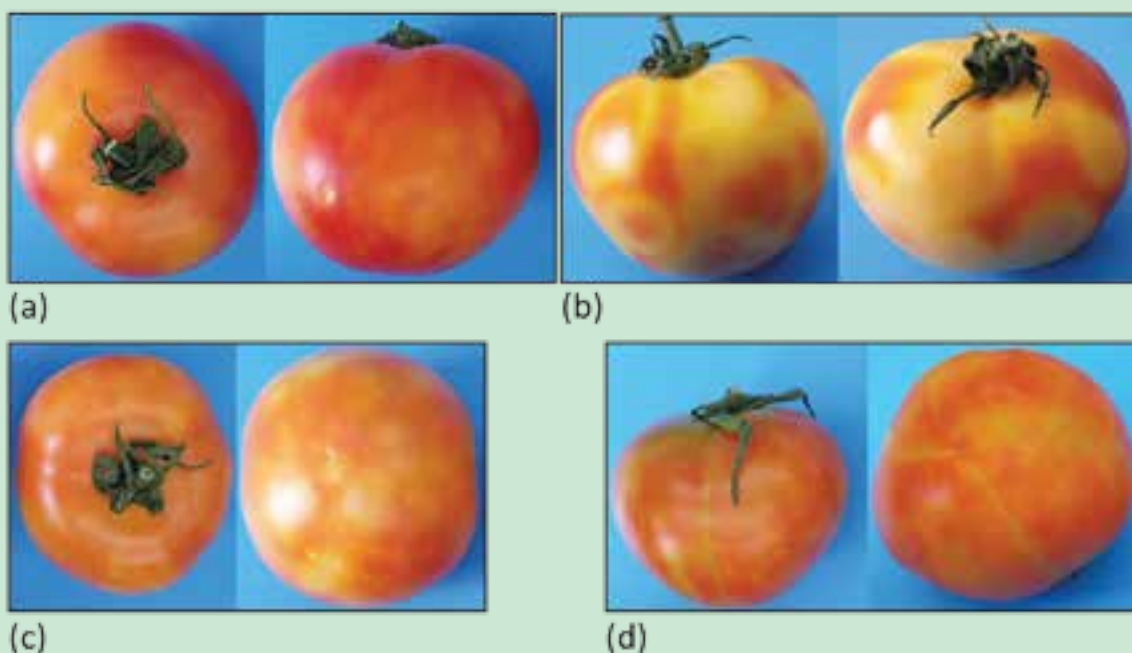
משנת 2015 ואילך שבר הטובמווירוס Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) - נגיף הקמטים החומים של פרי העגבנייה - את העמידות מסוג Tm-2² בזני העגבנייה המסחריים והתבסס בכל אזורי גידול העגבנייה במבנים בארץ.

החל מסוף חודש נובמבר 2018 נצפה מופע חדש ואלימים יותר של ToBRFV בשווקים ובגידול עגבניות בבתי רשת ובבתי צמיחה, ביישובים שונים בחבל הבשור ובאזור לכיש. תסמיני המחלה האלימים היו רבים ומגוונים מאוד: כתמי צבע חומים כהים ובולטים על גבי הפרי, מופע של נקרזות על הפירות בחלק מהזנים ולעתים מופע "משועם" של הפירות והחמרה בצינורות ההובלה ובליבה. סימנים אלה התקבלו בזנים

תמונה מס' 1: תסמיני המחלה, הנגרמת מהדבקה משולבת של ToBRFV ו-PepMV (A-F): תסמיני המחלה על הפרי, הכוללים כתמי החמה ונקרזות על הפירות.



תמונה מס' 2: פירות עם תסמיני מחלה, הנגרמת מהדבקה משולבת של ToBRFV עם PepMV ו/או TSWV: ToBRFV (a); ToBRFV+TSWV (b); ToBRFV+PepMV (c); ToBRFV+PepMV+TSWV (d).



תוצאות בדיקות וניסויי מעבדה

נגיף חדש בארץ ושכיח מאוד בגידול עגבנייה במדינות רבות בעולם, כמו אירופה, קנדה, ארה"ב, סין, דרום אפריקה ואמריקה הדרומית. זהו וריצוף תבדידים של PepMV, שנמצאו בהדבקות משולבות עם ToBRFV בחממות מסחריות, העיד

בדגימות פירות עלים, שהראו סימני נגיעות, נערכו בדיקות מולקולריות, ובכולן זוהו הנגיף ToBRFV ונגיף נוסף מסוג פוטאקס - Potexvirus (PepMV) Pepino mosaic virus, שהנו

תמונה מס' 3: תסמיני מחלת ה-PepMV בארץ בדוגמאות שהתקבלו מחלקות גידול מסחריות בארץ, בהן ניתן

להבחין בתסמיני המחלה הקשים כתוצאה מגניעות משולבת של שני הנגיפים, ToBRFV ו-PepMV:

(a) אתרי הגידול בהם נמצאו צמחים סימפטומטיים: 1. רמת נגב; 2. בשור; 3. לכיש; 4. ערבה דרומית; 5. מושב ירדנה באזור עמק בית שאן; 6. מושב אחיטוב באזור עמק חפר. (b-f) תסמיני המחלה השונים אשר זוהו בקורלציה לנגיעות בשני הנגיפים, הכוללים נקרוזות קשות בפרי, התבקעות פירות ומופע מוגבר של עלים חוטיים. (g-h) תוצאות הריצות המתקדם HTS אשר איפשרו זיהוי מלא של שני רצפי הגנומים הוויראליים ToBRFV ו-PepMV.



עגבנייה מסחריים: שירן, איקום וזוהרה, בהשוואה לביקורת של צמחי עגבנייה לא מאולחים.

מהתוצאות שהתקבלו (תמונה 5) ניתן לראות שאילוח יחידני עם PepMV גרם למעט עלים שהראו מוזאיקה חלשה בזנים איקום ושירן. הזן זוהרה הראה אטיולנטיות, ונראה שאחוז העלים עם הסימפטומים החלשים היה גבוה יותר. באופן ברור נראה כי תבדיל ה-PepMV אינו אגרסיבי. אילוח עם ToBRFV בלבד גרם להופעת כל טווח הסימפטומים, כאשר החמור בהם, אשר מראה עלים חוטיים, הוגבר ברמה משמעותית בהדבקה משולבת עם PepMV המתון.

הבדיקה נעשתה לאחר 76 ימים מההדבקה. נעשה חישוב של אחוז העלים הסימפטומטיים לתסמינים השונים מכלל העלים בצמח. בתרשים (צד שמאל) ניתן לראות, כי בצמחי הביקורת לא מתקבלת פגיעה בנוף הצמחי (צבע ירוק), והדבקה ב-PepMV בלבד מובילה לפגיעה קלה של העלווה בזנים איקום (n=33) ושירן (n=30) ולפגיעה משמעותית יותר בזן זוהרה (n=30) (מסומן בתרשים בצבע צהוב). הדבקה ב-ToBRFV בלבד גורמת לפגיעה משמעותית יותר בעלווה (מסומן בתרשים בצבע צהוב) בשלושת הזנים איקום (n=134), שירן (n=125) וזוהרה (n=96). בנוסף, מתקבל מופע של שינוי העלים (מסומן בתרשים בצבע כתום בהיר) ומופע קל של עלים חוטיים (מסומן בתרשים בצבע כתום כהה). בשלושת הזנים, איקום (n=133), שירן (n=134) וזוהרה (n=113), הדבקה משולבת של ToBRFV ו-PepMV מובילה להחמרה בעוצמת

על 99% של דמיון בין נגיף הפפינו שזוהה בארץ לבין חלק מהגזעים שאופיינו בעולם, וכי התבדילים של PepMV בארץ מראים זהות גבוהה ביניהם ברצף הגנום. מוטציות נקודתיות שזוהו מעידות כי התבדילים הנם מהסוג המתון (בהיבט של תסמיני המחלה). מבחני הדבקה של תבדיל PepMV, בשלושה זני עגבנייה מסחריים, הראו כי הוא אכן גורם לתסמינים קלים ביותר.

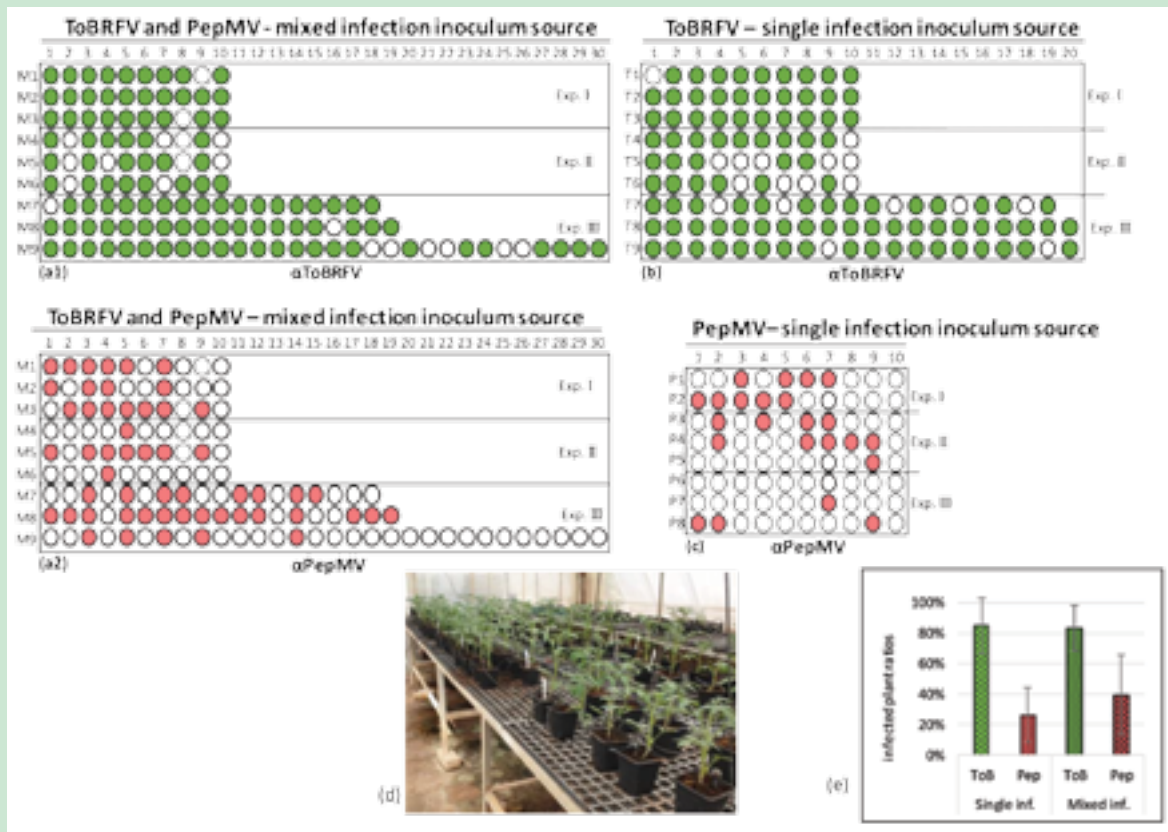
מתוצאות בדיקות המעבדה של הצמחים הסימפטומטיים, שהתקבלו מחממות מסחריות לגידול עגבנייה בתלות בטמפרטורה סביבתית (בעיקר בחודשי החורף הקרים), נמצא כי לא זוהתה הדבקה עם PepMV בלבד. בכל הדוגמאות נראה כי הנגיעות ב-PepMV מתווספת אל הנגיעות ב-ToBRFV.

בדיקה השוואתית של יעילות ההדבקה המכאנית של ToBRFV ו-PepMV ממקור מידבק מצמח נגוע, בכל אחד מהנגיפים בנפרד, בהשוואה למקור מידבק מצמח נגוע בשני הנגיפים, הראתה העדר השפעה של נוכחות שני הנגיפים במידבק הראשוני על יעילות ההדבקה של ToBRFV ו-PepMV (תמונה 4).

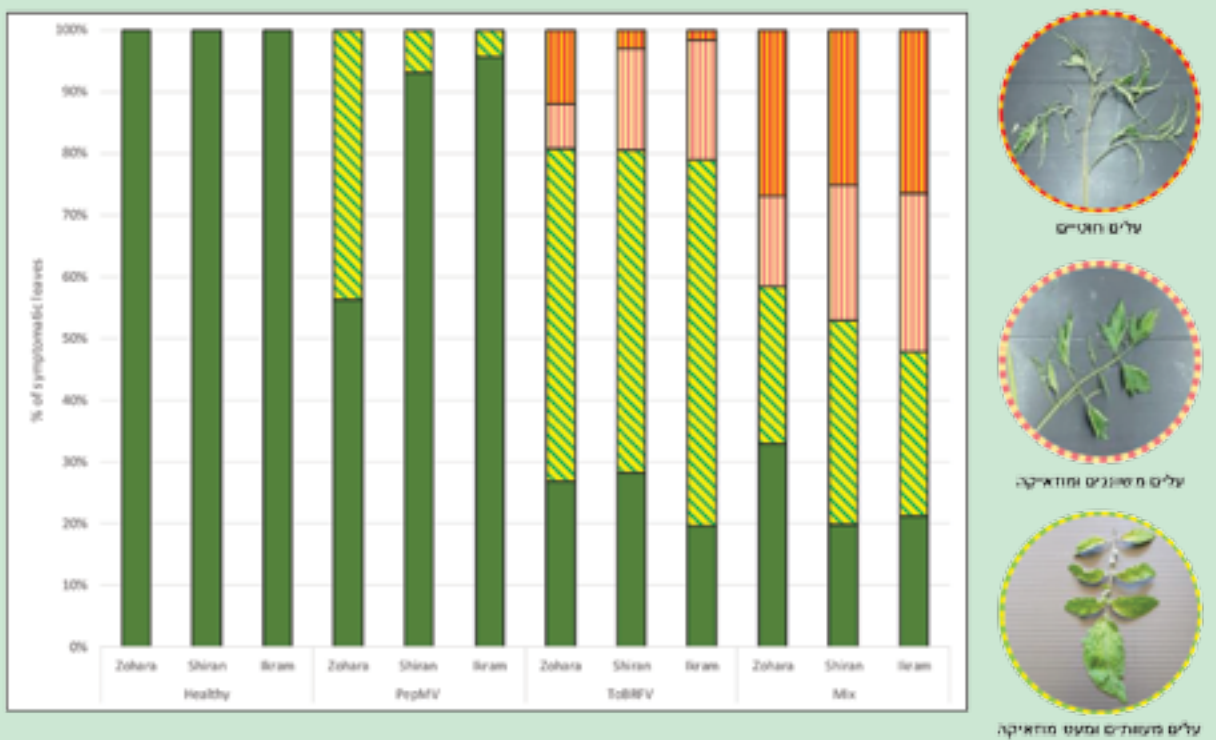
לימוד האטיולוגיה של המחלה בקומפלקס הנגיפי המשולב ToBRFV+PepMV בהשוואה לסימפטומים של כל נגיף בנפרד:

במסגרת הניסויים, בוצע אילוח מכוון ב-ToBRFV ו-PepMV, כל אחד בנפרד ובשילוב של שני הנגיפים יחד על שלושה זני

תמונה מס' 4: יעילות הדבקה מכנית של ToBRFV ו-PepMV אינה משתנה בתלות בנוכחות משולבת של הגופים במיקור המידבק: (1a, 2) יעילות הדבקה מכנית של ToBRFV ו-PepMV ממיקור מידבק משולב; (b) יעילות הדבקה מכנית של ToBRFV ממיקור מידבק יחידני; (c) יעילות הדבקה של PepMV ממיקור מידבק יחידני; (d) תמונת הניסוי; (e) תיאור גרפי של תוצאות ההדבקה המכנית של כל אחד מהגופים.

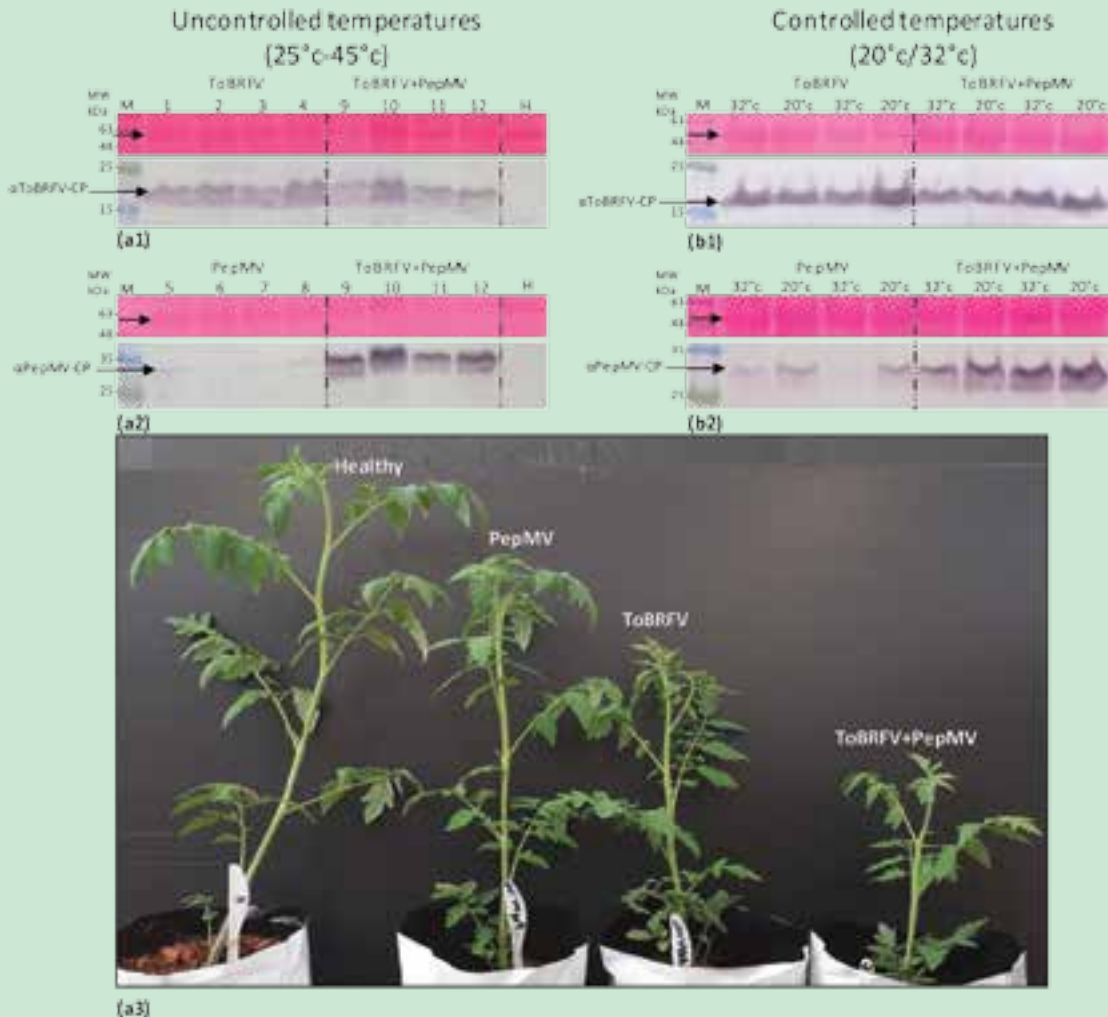


תמונה מס' 5: לימוד האטיולוגיה של ההדבקה המשולבת ב-ToBRFV ו-PepMV וחשיפת סינגיזם עם תבדיר PepMV מתון



תמונה מס' 6: אילוח משולב עם ToBRFV ו-PepMV משרה עלייה בטיטר של PepMV המוגבר עם הירידה בטמפרטורת הגידול:

(a1, a2) בדיקת רמת חלבוני המעטפת הוויראליים (western blot) באילוח משולב של צמחי עגבנייה (זן איקרם) עם ToBRFV ו-PepMV מראה עלייה בכמות PepMV בהשוואה לאילוח עם PepMV בלבד, כאשר רמות ToBRFV אינן משתנות; (a3) עיבוד בגידול הצמחים המאולחים בנגיפים השונים בהשוואה לביקורת של צמח לא מאולח; (b1, b2) עלייה ברמת PepMV באילוח משולב עם ToBRFV ו-PepMV מוגברת בירידה של טמפרטורת הגידול מ-32°C ל-20°C, בהקבלה לעלייה ברמות PepMV באילוח יחידני.



ל-PepMV אגרסיבי נפוצים בעיקר במופעי מוגבר של עליהם חוטיים (מסומן בתרשים בצבע כתום כהה). לימוד האטילוגיה בהדבקה משולבת של ToBRFV עם PepMV הראתה כי הטיטר של PepMV עולה, ומתקבלת החמרה משמעותית בתסמיני המחלה בעלים (בניסויי חממה ובפירות דוגמאות שהתקבלו מחממות מסחריות). מעקב אחר נוכחות שני הנגיפים ברקמות הצמח אפשר זיהוי של הנגיפים במיקום משותף ברקמות עלה, פרי, זרע. מבחני הדבקה מכאניים של כל אחד משני הנגיפים לחוד ובשילוב הראו כי יעילות ההדבקה המכאנית של ToBRFV גבוהה יותר מזו של PepMV, וכמו-כן, יעילות ההדבקה של ToBRFV אינה מושפעת מנוכחותו של PepMV כנ"ל גם במצב ההפוך עם PepMV.

מעקב אחר נוכחות שני הנגיפים ToBRFV ו-PepMV ברקמות הצמח:

צמחי עגבנייה מהזן איקרם מאולחים עם ToBRFV ו-PepMV נבחנו למיקום כל אחד מהנגיפים ברקמת הצמח בשיטת in-situ immunofluorescence. מהתוצאות שהתקבלו נמצא כי לשני הנגיפים מיקום משותף ברקמה/תאי הצמח, וייתכן שאף מתקיימת אינטראקציה בין הנגיפים (תמונה 7).

תסמיני המחלה, המתבטאת בעיקר במופע מוגבר של עליהם חוטיים (מסומן בתרשים בצבע כתום כהה). לימוד האטילוגיה בהדבקה משולבת של ToBRFV עם PepMV הראתה כי הטיטר של PepMV עולה, ומתקבלת החמרה משמעותית בתסמיני המחלה בעלים (בניסויי חממה ובפירות דוגמאות שהתקבלו מחממות מסחריות). מעקב אחר נוכחות שני הנגיפים ברקמות הצמח אפשר זיהוי של הנגיפים במיקום משותף ברקמות עלה, פרי, זרע. מבחני הדבקה מכאניים של כל אחד משני הנגיפים לחוד ובשילוב הראו כי יעילות ההדבקה המכאנית של ToBRFV גבוהה יותר מזו של PepMV, וכמו-כן, יעילות ההדבקה של ToBRFV אינה מושפעת מנוכחותו של PepMV כנ"ל גם במצב ההפוך עם PepMV.

השפעת הטמפרטורה על נוכחות הנגיפים והתפתחות תסמיני המחלה באילוח משולב של ToBRFV ו-PepMV:

בניסויים נעשה שימוש בזן העגבנייה המסחרי איקרם (זן שכיח בגידול עגבניות חממה בארץ). פירות עגבנייה סימפוטומטיים

תמונה מס' 7: מעקב אחר נוכחות שני הנגיפים ברקמות הצמח (זרע, עלה ופרי)



במקרה שזוהתה נגיעות בנגיף, יש לבצע את ההנחיות כלהלן. יש לציין כי הנחיות אלה תואמות את ההנחיות הנדרשות גם למניעת ההתפשטות של וירוס הטובמו:

1. העובדים יתניידו מחלקות צעירות ונקיות (שהנגיעות בהן נמוכה) לחלקות בוגרות (נגיעות גבוהה בנגיף) - ולא להיפך. עם תום העבודה בחלקה נגועה, על העובדים להחליף את בגדי העבודה ולכבסם.
2. שימוש בכפפות חד-פעמיות, החלפתן או טבילתן ב-0.3% אקונומיקה, 10% TSP או 1,000 ppm קלורבק (2.5 גרם לליטר מים), כלורן (1.8 גר' לליטר מים) או טהרן (2 גר' לליטר מים) בתדירות גבוהה.
3. חיטוי כלי העבודה (סכינים, מזמרות) באמצעות טבילתם באקונומיקה לעתים תכופות במהלך הפעולות האגרוטכניות. מומלץ להשאיר במבנה נגוע את כלי עבודה ששימשו לעבודה בו, ולא להעבירם לחלקות צעירות או נקיות מהנגיף.

הכנה לשתילה חדשה

1. אנו ממליצים להימנע משתילת זני עגבניות שלא הוכח ניקיונם. יש לבצע בדיקות זרעים לפי הנוהל המקובל של International Seed Health Initiative for Vegetables Crops (ISHI-Veg), הכולל לפחות 3,000 זרעים ב-12 תת-חזרות של 250 זרעים בכל חזרה. רצוי לדרוש מהמשתלות בדיקה במעבדה מוסמכת של כל הזרעים, של הכנה ושל הרוכב, לקביעת ניקיונם מטובמווירוסים ומ-PepMV. בנוסף, על החקלאי לוודא שהזרעים עברו בדיקה לניקיון מוירוסים אלה, ולא להסתפק בתעודת בריאות כללית הניתנת למשתלות.

2. סניטציה - יש לעקור ולסלק מהחממה את שאריות הגידול הקודם (כולל פירות, עלים, גבעולים ושורשים), כדי למנוע אילוח של הקרקע בנגיף. מומלץ שלא לתחח חומר צמחי ממחזור הגידול הקודם אל הקרקע. ספיח - בתום הגידול הנגוע יש להשקות את החלקה, להביא לנביטה ולרסס בקוטל עשבים. הנגיף מצוי גם על חלקי המבנה השונים, לכן מומלץ לרסס את המבנה, את חוטי ההדליה ואת מערכת

נעשה שימוש בנוגדן ראשוני ספציפי ל-ToBRFV או ל-PepMV ונוגדן שניוני מסומן פלורסנטית: צבע ירוק Alexa 488 ל-ToBRFV; וצבע אדום Alexa 594 ל-PepMV; צבע בגוון כתום מעיד על נוכחות שני הנגיפים במיקום משותף. זיהוי ותיעוד הסיגנל הפלורסנטי נעשה באמצעות מיקרוסקופ קונפוקלי.

סיכום

נגיפים צמחיים, השייכים לסוג טובמווירוסים *Tobamovirus*, עלולים לגרום למחלות בקרב משפחות צמחים רבות, ביניהן משפחת הסולניים. עיקר ההפצה בטובמווירוסים מתרחשת באמצעות הדבקה מכאנית, בעיקר בעת ביצוע פעולות אגרוטכניות לעיצוב הצמח. בשנים האחרונות נגרם נזק רב לגידולי עגבנייה בגין הידבקות בטובמווירוס ToBRFV, השובר את העמידות של זני העגבנייה המסחריים. משנת 2019 זוהה הפוטקסוויירוס PepMV בשווקים², ובהמשך בחלקות גידול מסחריות בארץ, והוא החל להתבסס בגידול עגבניות בישראל בהדבקה משולבת עם ToBRFV עם אפקט סינרגיסטי של החמרה בעוצמת תסמיני המחלה והנזק הנגרם לצמחים ולתוצרת, דבר שהפך את ההתמודדות למורכבת יותר³.

דרכי הפצת הנגיף PepMV

1. הזרעים מהווים מקור הפצה ראשוני של הנגיף. הזרעים הנגועים הם מקור ההדבקה של השתילים במשתלות, ולאחר מכן הם מאלחים את חלקות הגידול.
2. PepMV זוהה בעבר בתוצרת (עגבניות) הנמכרת בשווקים השונים בארץ, ולכן יש להתייחס אל התוצרת המשווקת כאל תוצרת שעלולה להיות נגועה ב-PepMV.
3. PepMV, בדומה ל-ToBRFV, מועבר ביעילות רבה בכל מגע ידיים או באמצעות כלים חקלאיים.
4. בעולם דווח על הפצה של PepMV באמצעות חרקים מאביקים (דבורי בומבוס).
5. השתמרותו של נגיף זה בקרקע נמוכה - ייתכן שהיא קיימת, אך חסר עדיין מידע מבוסס בעניין, ולכן הנחת המוצא היא שגם אם PepMV נשמר בקרקע, זה פחות משמעותי מיכולת ההשתמרות של ה-ToBRFV בקרקע.

1. Luria, N.; Smith, E.; Reingold, V.; Bekelman, I.; Lapidot, M.; Levin, I.; Elad, N.; Tam, Y.; Sela, N.; Abu-Ras, A.; Ezra, N.; Haberman, A.; Yitzhak, L.; Lachman, O.; Dombrovsky, A., A New Israeli Tobamovirus Isolate Infects Tomato Plants Harboring Tm-2² Resistance Genes. PLoS One 2017, 12 (1), e0170429.
2. Klap, C.; Luria, N.; Smith, E.; Bakelman, E.; Belausov, E.; Laskar, O.; Lachman, O.; Gal-On, A.; Dombrovsky, A., The Potential Risk of Plant-Virus Disease Initiation by Infected Tomatoes. Plants 2020, 9(5), 623.
3. Klap, C.; Luria, N.; Smith, E.; Hadad, L.; Bakelman, E.; Sela, N.; Belausov, E.; Lachman, O.; Leibman, D.; Dombrovsky, A., Tomato Brown Rugose Fruit Virus Contributes to Enhanced Pepino Mosaic Virus Titers in Tomato Plants. Viruses 2020, 12(8), 879.
- הטפטוף ב-0.3% אקונומיקה או 1,000 ppm קלורבק (2.5 גר' לליטר מים), כלורן (1.8 גר' לליטר מים) או טהרן (2 גר' בליטר מים). מומלץ להחליף את חוטי ההדליה.
3. **תקופת חייץ** - מומלץ לקיים מחזור זרעים או הפסקה בין גידול לגידול לתקופה של כ-6-12 חודשים לפחות, כיוון שזה עשוי לתרום לצמצום נוכחותו של הנגיף בקרקע.
4. מומלץ **שלא** לשתול באותו המבנה עגבניות במועדים שונים, מחשש להידבקות של השתילה הצעירה מהשתילה הוותיקה יותר.
5. יש לדחות את הפעולות האגרוטכניות או כל מגע אחר בשתילים לפחות שבועיים מהשתילה, כיוון שבשלב זה ניתן לזהות תסמיני מחלה ראשוניים ולבצע ניטור והרחקה של צמחים החשודים כנגועים (מוקדי מידבק ראשוניים) במהלך החודש הראשון של הגידול.
6. יש להימנע מהכנסת תוצרת מסחרית (עגבניות) לחממות או לבתי צמיחה המשמשים לגידול עגבניות.



טיפול למניעה ולהתמודדות עם פוזריום בחסה עגולה

בשור, 2020

ליאור אברהם, נביל עומרי, שקד כוכבא, שחר פינקוביץ (שה"מ); לאה צרור, אורלי ארליך, שרה לביוש (מחלקה למחלות צמחים, מינהל המחקר החקלאי, גילת); גיא רשף (נטפים); צביקה אברהם (לידור אלמנטס); עמנואל רוטשילד (לוקסמבורג); חגי לבנון (אדמה-מכתשים); יואל מסיקה (משתלת שורשים); אסף פרחי (חקלאי)

שהתקבלו במבחן הזנים שנערך במקביל בחלקה צמודה וכאשר הנגיעות בפוזריום הייתה זניחה (בעקבות חיטוי קרקע סולרי + כימי).

מבוא

גידול החסה בארץ מבוסס על אגרוטכניקה אינטנסיבית בחלקות שדה מצומצמות ועל מחזור גידול קצר יחסית (30-60 ימים משתילה לקטיף), המאפשר לגדל כמה מחזורים בשנה. מגבלות בזמניות שטחי עיבוד אינן מאפשרות תחלופה בין שטחים ושמירה על מחזורי גידול מיטביים, ולכן מבוצעים כמה מחזורי גידול של חסה בשנה באותה חלקה. שיטת גידול זו עלולה לחשוף את הגידול לפגיעת מחוללי מחלות שורש שונות, כמו פוזריום, ריזוקטוניה, קשינה גדולה ועוד. להקטנת נזק אפשרי מפתוגנים שוכני קרקע, החקלאים מבצעים חיטוי קרקע במהלך השנה. בעבר נעשה שימוש במתיל ברומיד, וכיום מבוצע עיקר החיטוי בתכשירי מתאם סודיום, שיעילותם פחותה. בנוסף, במקרים שבהם מאופיינת הקרקע כבלתי מתאימה לחיטוי בתכשיר, עקב תופעת הפירוק המואץ, נדרש חיטוי במינונים גבוהים לשם הדברה יעילה של הפתוגן, והוא אינו רווחי למגדל. לפיכך, יש צורך להרחיב את סל הכלים של המגדלים בנגב המערבי ובכלל בהתמודדות עם גורמי מחלות שוכני קרקע, כמו הפטרייה פוזריום (*Fusarium*).

(*oxysporum* f. *sp.lactucae*).

פטריית הפוזריום גורמת למחלה בעיקר בעונה החמה (אפריל-אוקטובר). בתחילה המחלה יוצרת כלורוזה (הצהבה) בעלים הבוגרים, לאחר מכן הגידול מעוכב, ולבסוף העלים המבוגרים מתים, והצמח כולו מתמוטט. בחלקו הפנימי של הצמח, רקמות ההובלה מקבלות גוון ורדרד, ונוצר ריקבון בצוואר השורש. בניסויים, שנערכו ב-2015 וב-2016 בבשור, בהם נבחנה השפעתם של טיפולים מקדימים על פוזריום הנבילה בחסה, נמצא כי החיטוי הסולרי הפחית באופן מובהק את הנגיעות בפוזריום של החסה ותרם להגדלת היבול, בהשוואה לביקורת ללא חיטוי. כמו-כן, חלה פחיתה משמעותית ביעילות השימוש

בניסוי זה בחנו טיפולים שונים למניעה ולהתמודדות עם מחלת פוזריום הנבילה של חסה עגולה (iceberg) בתקופת הקיץ בקרקע החולית בבשור, שבה לא בוצע חיטוי קרקע לפני השתילה. במהלך הניסוי נבדקו כמה טיפולים ליישום קדם-שתילה וליישום במהלך הגידול, בשני זני חסה עגולה: האחד סביל לפוזריום והשני רגיש למחלה.

תקציר

בניסוי ראשוני, שערכנו בשנת 2019, נבדקו כמה חומרים לטיפול בפוזריום בזנים הרגישים למחלה. במחקר הנוכחי (2020) בחנו טיפולי קדם-שתילה ואחר-שתילה בשני זנים של חסה עגולה, האחד סביל לפוזריום (נמוג'י - דור זרעים) והאחר רגיש למחלה (לירז - הזרע). הניסוי נערך בקרקע הידועה כנגועה בפטרייה וללא חיטוי קרקע מקדים. טיפולי קדם-שתילה נערכו במשתלה, וטיפול הגמעה - במהלך הגידול. בניסוי הופיעה המחלה כשבועיים לאחר השתילה בעוצמה בינונית בזן הרגיש, ובעוצמה נמוכה בזן הסביל. לקראת הקטיף היו עוצמת המחלה ושכיחות המחלה (אחוז הנגיעות) גבוהות מאוד בזן הרגיש ובינוניות בזן הסביל, ובהתאם לכך מרבית החלקות מהזן הרגיש לא הגיעו לכדי מוכנות לקטיף. מתוצאות הניסוי נראה, שהשילוב של טיפול בפרולין במשתלה עם טיפול אחר-שתילה בשטח, הפחית משמעותית את אחוז הנגיעות במחלה בשני הזנים ותרם לשיפור ביבול הכללי בזן הרגיש. בנוסף, לטיפול בעמיסטאר הייתה השפעה מטיבה על שכיחות המחלה, כאשר הוא ניתן בטיפול משולב קדם-שתילה ואחר-שתילה. כמו-כן, השימוש בזן סביל תרם להפחתה באחוז הנגיעות ולהפחתה בעוצמת המחלה. אולם, ברמה החקלאית/מסחרית, גם השפעת הטיפולים הכימיים השונים שניתנו בניסוי על היבול ואיכותו וגם השימוש בזן סביל לא היו מספקים דיים, וזאת בהשוואה ליבול ואיכות המקובלים בתקופה זו ולאלו

במתאם סודיום, להדברת המחלה בקרקעות שבהן בוצע הניסוי ושיש בהן פירוק מואץ. לשימוש במצליבים (חרדל מין Terminator, חברת ג'נסיס), כגידול מקדים ולאחריו ולתיחוח הצמחים לקרקע, יש תרומה בהפחתת תסמיני המחלה (אופוטובסקי וחובריו, 2015-2016).

מטרת הניסוי: המשיך בחינתם של טיפולים להתמודדות עם פוזריום בחסה עגולה בקרקע חולית בבשור וללא רקע של חיטוי קרקע.

שיטות וחומרים

לניסוי נבחרה חלקה, המוכרת כנגועה בפוזריום של החסה ברמה בינונית, בשדה ניצן (קרקע חולית). נבחר הזן המסחרי של חסה עגולה לגידול בקיץ, שהינו רגיש לפוזריום של החסה (לירז - הזרע). כל הטיפולים נבחנו בזן

זה וכן בזן חדש של חסה עגולה (זן נמוג'י של דור זרעים), שבמבחן זרעים הראה לראשונה סבילות שדה לפוזריום של החסה (אברהם וחובריו, מבחן זני חסה בשטח פתוח בבשור, 2019). **השתילה נערכה ב-16.7.2020.**

סטטיסטיקה

8 טיפולים, בלוקים באקראי, 6 חזרות לכל טיפול, הניסוי נערך במתכונת של חלקות מפוצלות עם שני זנים בכל טיפול. ניתוח שונות ANOVA ומבחן סטטיסטי Tuckey-Kramer נעשה באמצעות תוכנת JMP 13. נערך ניתוח סטטיסטי לפי הגורמים: (1 לפי זן וטיפול; 2 לפי טיפול בלבד; 3 לפי זן בלבד).

נתוני מערכת הניסוי ופרטים טכניים לטיפול ההגמעה:

1. כל חלקת טיפול = 8 מטרים רץ ערוגה (4 מטרים רץ לכל זן) ברוחב 1.6 מ' ב-6 חזרות, בסך-הכול 80 מ"ר לטיפול.

טבלה מס' 1: הטיפולים בניסוי

מספר הטיפול	גורם א' - טיפול	גורם ב' - זן	שם הזן ושם חברת הזרעים	שם חברת ההדברה	שם החומר	חומרים פעילים	תיאור הטיפול
1	ביקורת	זן רגיש עגולה	לירז - הזרע				ללא טיפולים לפוזריום
		זן סביל עגולה	נמוג'י - דור זרעים				
2	כימי א'	זן רגיש עגולה	לירז - הזרע	מכתשים	מיראז'	Procloraz	טיפול הגמעה (לאחר שתילה 3X)
		זן סביל עגולה	נמוג'י - דור זרעים				
3	כימי ב'	זן רגיש עגולה	לירז - הזרע	לידור	פרולין	Prothiocinazole	טיפול הגמעה (לאחר שתילה 3X)
		זן סביל עגולה	נמוג'י - דור זרעים				
4	כימי ג' **	זן רגיש עגולה	לירז - הזרע	לוקסמבורג	קנון 50	Potassium Phosfite	טיפול הגמעה (לאחר שתילה 3X)
		זן סביל עגולה	נמוג'י - דור זרעים				
5	כימי משולב 1	זן רגיש עגולה*	לירז - הזרע*	מכתשים	מיראז'	Procloraz	טיפול קדם שתילה בשלב המשתלה + טיפול הגמעה (לאחר שתילה 3X)
		זן סביל עגולה	נמוג'י - דור זרעים				
6	כימי משולב 2	זן רגיש עגולה*	לירז - הזרע*	לידור	פרולין	Prothiocinazole	טיפול קדם שתילה בשלב המשתלה + טיפול הגמעה (לאחר שתילה 3X)
		זן סביל עגולה	נמוג'י - דור זרעים				
7	כימי משולב 3	זן רגיש עגולה*	לירז - הזרע*	מכתשים	עמיסטר	Azoxystrobin	טיפול קדם שתילה בשלב המשתלה + טיפול הגמעה (לאחר שתילה 3X)
		זן סביל עגולה	נמוג'י - דור זרעים				
8	כימי ד'	זן רגיש עגולה	לירז - הזרע	מכתשים	סקולאר	Fludioxonil	טיפול הגמעה (לאחר שתילה 3X)
		זן סביל עגולה	נמוג'י - דור זרעים				

הערות לטבלה מס' 1

* בשל תקלה לא בוצע טיפול קדם-שתילה בזן לירז (רגיש לפוזריום) בטיפולים הכימיים המשולבים (טיפולים מספר 5, 6, 7). טיפולי אחר-שתילה בוצעו כמתוכנן. בהתאם לכך, בזן לירז טיפולים 5 ו-6 מהווים למעשה חזרה נוספת על טיפולים 2 ו-3, בהתאמה.

** בשל אותה תקלה לא קיבל טיפול 4 בשני הזנים טיפול קדם-שתילה במשתלה בתכשיר LBG של חברת לוקסמבורג, אלא רק את הטיפולים אחר-שתילה בתכשיר קנון כמתוכנן.

טבלה מס' 2: פירוט של הטיפולים בניסוי

מספר הטיפול	גורם א' - טיפול	שם החומר	שיטת יישום	ריכוז %	תדירות יישום (ימ"ד)*	שיטת יישום	מינון	תדירות יישום (ימ"ש)**	כמות חומר (סמ"ק) ליישום בהגמעה לשטח טיפול (80 מ"ר)
1	ביקורת (ללא טיפול)								
2	כימי א'	מיראז'				הגמעה בשטח	400 סמ"ק/ד'	19, 11, 3	32
3	כימי ב'	פרולין				הגמעה בשטח	40 סמ"ק/ד'	19, 11, 3	3
4	כימי ג'	קנון 50				הגמעה בשטח + ריסוס	1 ל"ד' בהגמעה, 700 סמ"ק/ד' בריסוס	19, 11, 3	80
5	כימי משולב 1	מיראז'	הגמעה במשתלה	0.1	4	הגמעה בשטח	400 סמ"ק/ד'	19, 11, 3	32
6	כימי משולב 2	פרולין	הגמעה במשתלה	0.01	4	הגמעה בשטח	40 סמ"ק/ד'	19, 11, 3	3
7	כימי משולב 3	עמיסטר	הגמעה במשתלה	0.02	4	הגמעה בשטח	150 סמ"ק/ד'	19, 11, 3	12
8	כימי ד'	סקולאר				הגמעה בשטח	200 סמ"ק/ד'	19, 11, 3	12

* ימ"ד - ימים מזריעה

** ימ"ש - ימים משתילה

איור מס' 1: מפת שטח הניסוי

שם הטיפול	צבע	מספר הטיפול	F	E	D	C	B	A
ביקורת ללא טיפול	רגיש	1	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש
	סביל		סביל	סביל	סביל	סביל	סביל	סביל
כימי א'	רגיש	2	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש
	סביל		סביל	סביל	סביל	סביל	סביל	סביל
כימי ב'	רגיש	3	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש
	סביל		סביל	סביל	סביל	סביל	סביל	סביל
כימי ג'	רגיש	4	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש
	סביל		סביל	סביל	סביל	סביל	סביל	סביל
כימי משולב 1	רגיש	5	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש
	סביל		סביל	סביל	סביל	סביל	סביל	סביל
כימי משולב 2	רגיש	6	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש
	סביל		סביל	סביל	סביל	סביל	סביל	סביל
כימי משולב 3	רגיש	7	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש
	סביל		סביל	סביל	סביל	סביל	סביל	סביל
כימי ד'	רגיש	8	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש	רגיש
	סביל		סביל	סביל	סביל	סביל	סביל	סביל

- טיפול ההגמעה נעשו באמצעות מערכת של 5 משאבות 40 L/h, 5 bar, 12V לחץ עבודה.
- כל טיפול חובר לדלי שבו 10 ליטרים מים + כמות החומר הדרושה. לאחר ההגמעה הוספו 3-4 ליטרים מים לכל דלי, לטובת שטיפה.
- ההגמעה נעשתה במהלך של 20 דק' + 5 דק' שטיפה, בסך-הכול 2.6 קוב לדונם להגמעה + 2/3 קוב לדונם שטיפה.
- טיפול 1 (ביקורת) קיבל השקיה רגילה במקביל לטיפול ההגמעה - 25 דקות השקיה (כ-3 קוב לדונם).
- חלקות טיפולים, מספר חלקות כולל - 96. מקדם לדונם = 12.5. סך-כל שטח הניסוי: כ-2/3 דונם.
- רוחב ערוגה 1.6 מ', 4 שורות שתילה בערוגה, שתילה כל 30 ס"מ, 13 צמחים למטר רץ, כ-8,333 צמחים לדונם.
- צינור טפטוף "דריפנט" של חברת "נטפים". 2 שלוחות בקוטר 16 מ"מ בערוגה. ספיקת טפטפת 1.0 ל"ש. מרווח בין טפטפות 25 ס"מ.
- ספיקת מערכת = 8 קוב לשעה. לפני הגמעה (באותו בוקר) נעשתה הרטבה של הקרקע במנה של 5 קוב לדונם.

טבלה מס' 3: פירוט לוחות הזמנים בניסוי

פעולה	תאריך ביצוע	ימים משתילה
זריעה במשתלה	24.6.2020	-22
טיפול טבילה	28.6.2020	-18
הקמת מערכת השקיה	7.7.2020	-9
שתילה	16.7.2020	0
הגמעה 1	19.7.2020	3
הגמעה 2	27.7.2020	11
הגמעה 3	4.8.2020	18
קטיף	23.8.2020	37

תוצאות

יבול

באופן כללי היבול בניסוי נאסף כשבוע מאוחר יותר מהצפוי (38 ימ"ש) בשל העיכוב ביצירת הראש של החסה, הנובע מעיכוב כללי בצימוח הנגרם מנגיעות במחלת הפוזריום. בתנאי הקיץ, ההמתנה ליצירת הראש במשך שבוע ימים, נוסף על התאריך הצפוי (כחודש משתילה), תרמה לעלייה בכמות הראשים שהחלו להפריג ונפסלו לשיווק. מכל חזרה (4 מ') של כל טיפול נקטפו 12 ראשי חסה סמוכים במטר רג' של הערוגה (במרכז החזרה), וכל ראש חסה נשקל וסווג לפי 3 קטגוריות:

סוג א' - ראש חסה יפה; איכות גבוהה לשיווק; בחסה עגולה צריך להיות ראש סגור.

סוג ב' - ראש חסה לא יפה או ראש מתפצל; איכות בינונית לשיווק.

סוג ג' - ראש חסה שפרח או שלא נוצר כלל; איכות נמוכה; אינו מתאים לשיווק.

משקל הראש הממוצע הכללי כולל את הראשים משלוש הקטגוריות. בזן לירז לא נקטפו ראשים מטיפול הביקורת ומטיפול כימי משולב 1, בשל נגיעות גבוהה בפוזריום.

טבלה מס' 4: משקל ראש ממוצע כללי* (גר')

א. בזן לירז

שם הטיפול	משקל ראש ממוצע (גר')	
כימי משולב 3	352	A
כימי ד'	283	AB
כימי ב'	271	B
כימי משולב 2	248	B
כימי ג'	221	B
כימי א'	196	B

ב. בזן נמוגי

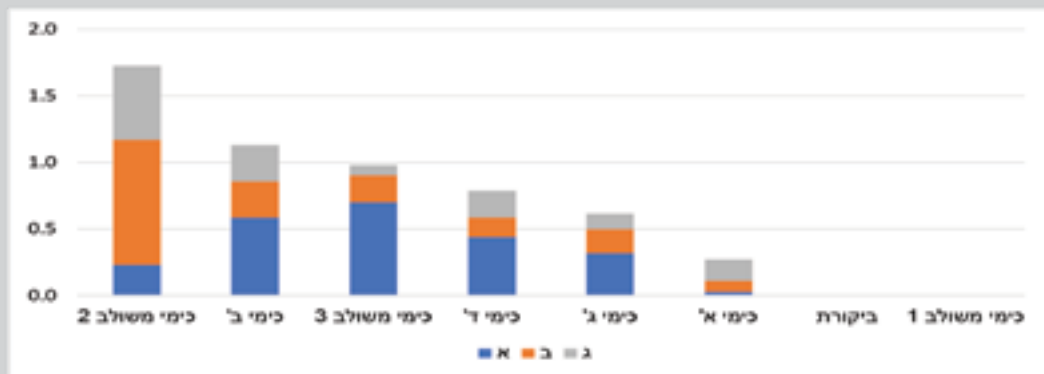
שם הטיפול	משקל ראש ממוצע (גר')	
כימי משולב 3	315	A
כימי ב'	254	B
כימי משולב 1	252	B
כימי משולב 2	244	B
כימי ד'	237	B
כימי א'	235	B
ביקורת	231	B
כימי ג'	219	B

* כללי = סוג א' + סוג ב' + סוג ג'

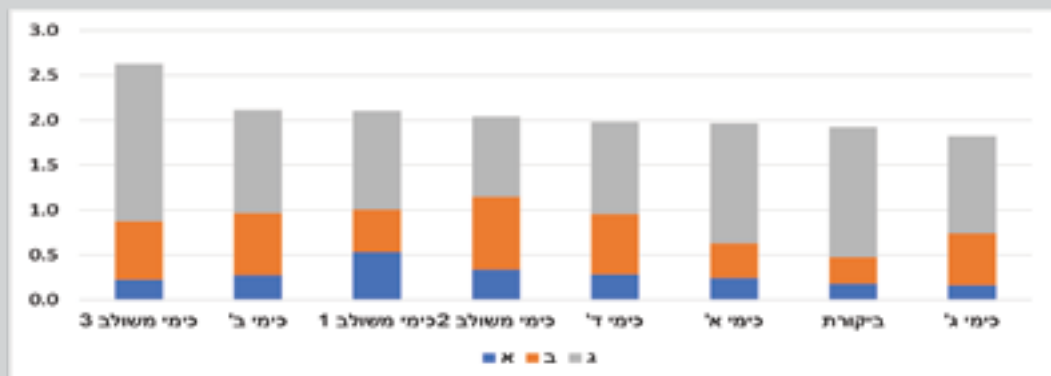
אותיות שונות מציינות מובהקות סטטיסטית ברמת 0.05.

איור מס' 2: התפלגות היבול הממוצע (טונה/דונם) לפי קטגוריות איכות (א-ג):

א. בזן לירז



ב. בזן נמוגי



יבול לירז (טונה/דונם)							
שם הטיפול		סוג א'		סוג ב'		סוג ג'	
		כללי					
ביקורת		B	0.00	B	0.00	B	0.00
כימי א'		AB	0.27	AB	0.16	B	0.08
כימי ב'		AB	1.13	AB	0.27	B	0.27
כימי ג'		AB	0.61	AB	0.12	B	0.18
כימי ד'		AB	0.79	AB	0.20	B	0.14
כימי משולב 1		B	0.00	B	0.00	B	0.00
כימי משולב 2		A	1.72	A	0.56	A	0.94
כימי משולב 3		AB	0.98	AB	0.08	B	0.20

ב. לפי טיפול וזן (נמוג'י)

יבול נמוג'י (טונה/דונם)							
שם הטיפול		סוג א'		סוג ב'		סוג ג'	
		כללי					
ביקורת		AB	1.92	A	1.45	A	0.30
כימי א'		AB	1.97	A	1.34	A	0.39
כימי ב'		AB	2.11	A	1.15	A	0.69
כימי ג'		B	1.82	A	1.08	A	0.58
כימי ד'		AB	1.98	A	1.02	A	0.67
כימי משולב 1		AB	2.10	A	1.09	A	0.47
כימי משולב 2		AB	2.04	A	0.89	A	0.81
כימי משולב 3		A	2.63	A	1.75	A	0.65

ג. לפי טיפול

יבול לפי טיפול ללא זן (טונה/דונם)							
שם הטיפול		סוג א'		סוג ב'		סוג ג'	
		כללי					
ביקורת		A	0.96	A	0.72	B	0.15
כימי א'		A	1.12	A	0.75	B	0.23
כימי ב'		A	1.62	A	0.71	AB	0.48
כימי ג'		A	1.22	A	0.60	AB	0.38
כימי ד'		A	1.38	A	0.61	AB	0.41
כימי משולב 1		A	1.05	A	0.55	B	0.24
כימי משולב 2		A	1.88	A	0.72	A	0.87
כימי משולב 3		A	1.80	A	0.91	AB	0.43

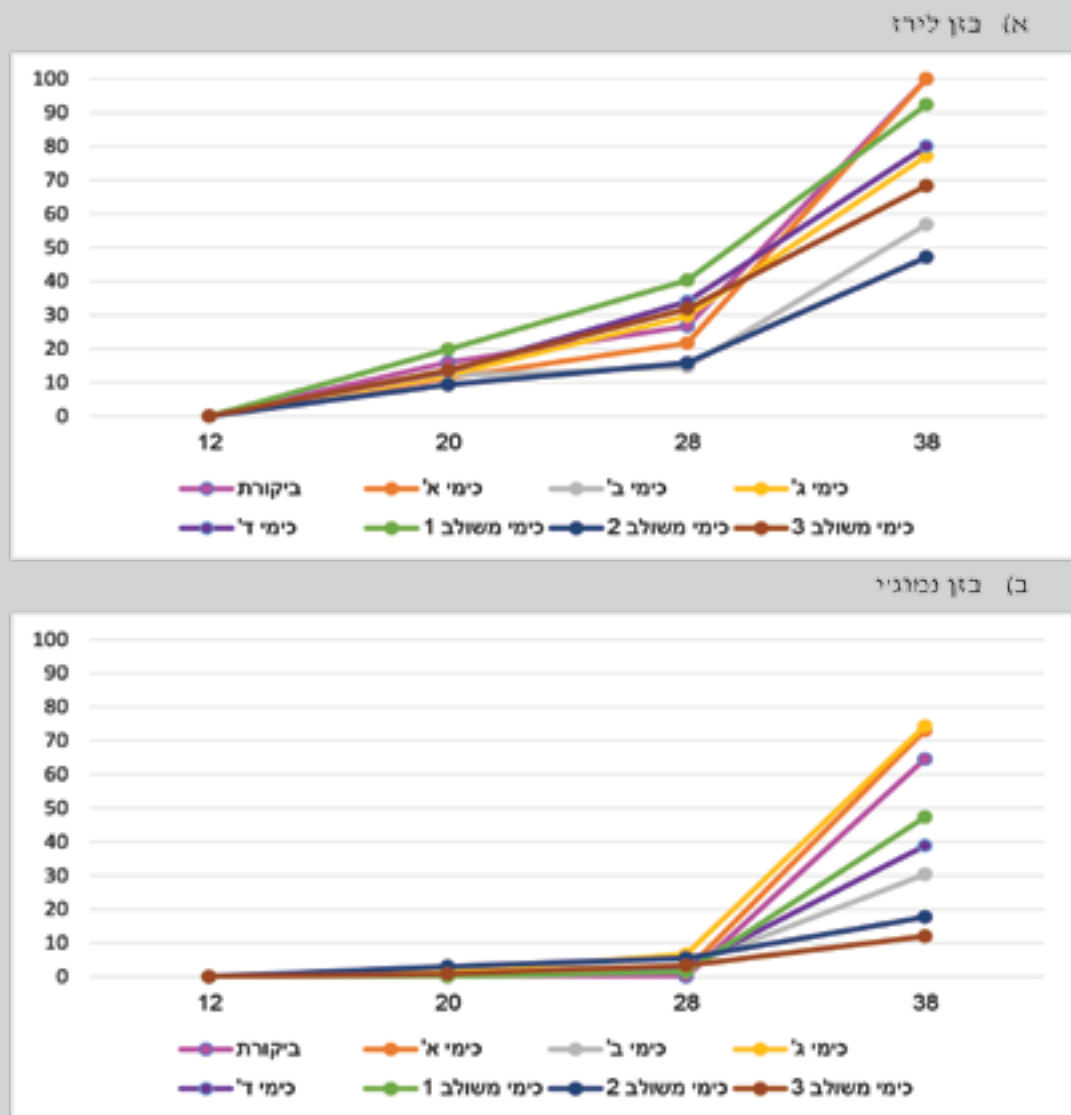
ד. לפי זן

יבול לפי זן ללא טיפול (טונה/לדונם)							
שם הטיפול		סוג א'		סוג ב'		סוג ג'	
		כללי					
לירז		B	0.69	B	0.17	B	0.23
נמוג'י		A	2.07	A	1.22	A	0.57

* אותיות שונות מציינות מובהקות סטטיסטית ברמת 0.05.

תמונה מס' 1: שטח הניסוי ומערכת ההגמעה ביום השתילה (מימין) ולאחר שבועיים משתילה (משמאל)





תמונה מס' 2: חלקות ביקורת שבועיים משתילה: זן רגיש - לירז (מימין) עם התחלת נגיעות בפוזריום, זן סביל - נמוגי' (משמאל)



צימוח משמעותיים), 4-5 עוצמה חזקה (התמוטטות הצמח, נבילה).

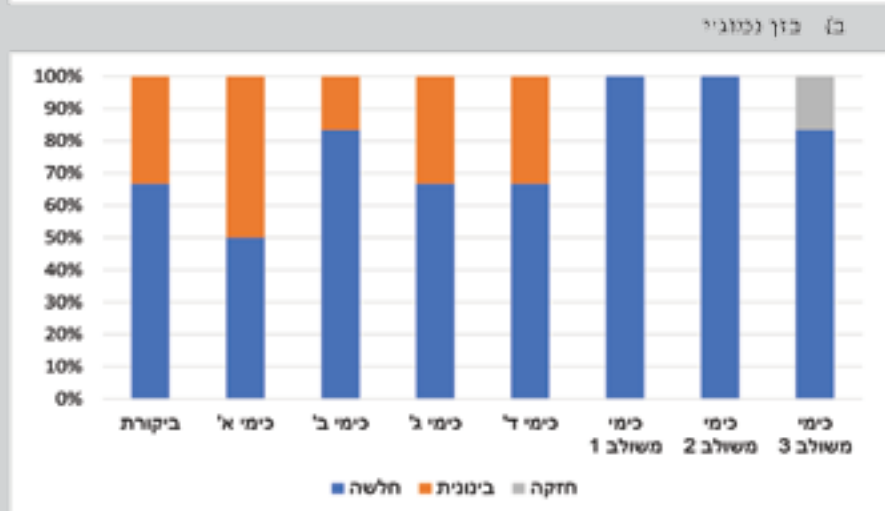
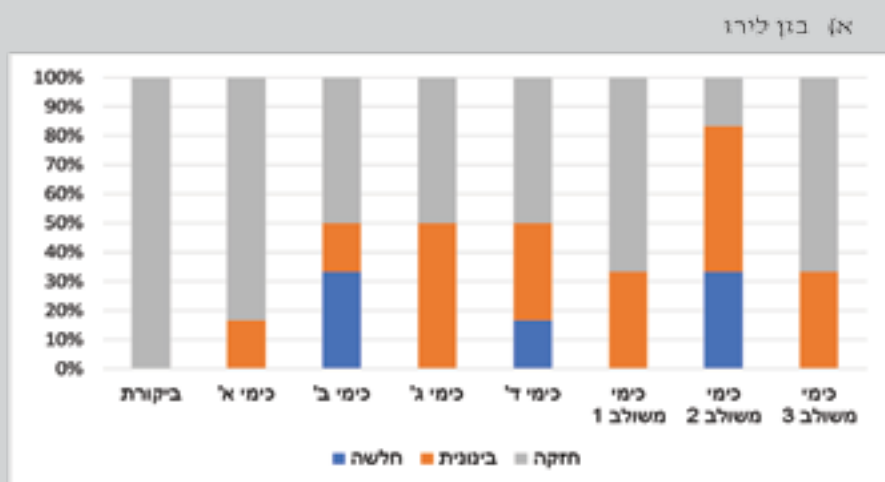
הערכות שכיחות (%) ועוצמת המחלה

בזן לירז, שהינו רגיש לפוזריום, הופיעה המחלה בשלב מוקדם יחסית, כשבועיים משתילה, ובזן נמוגי', שהינו סביל לפוזריום - כשלושה שבועות משתילה.

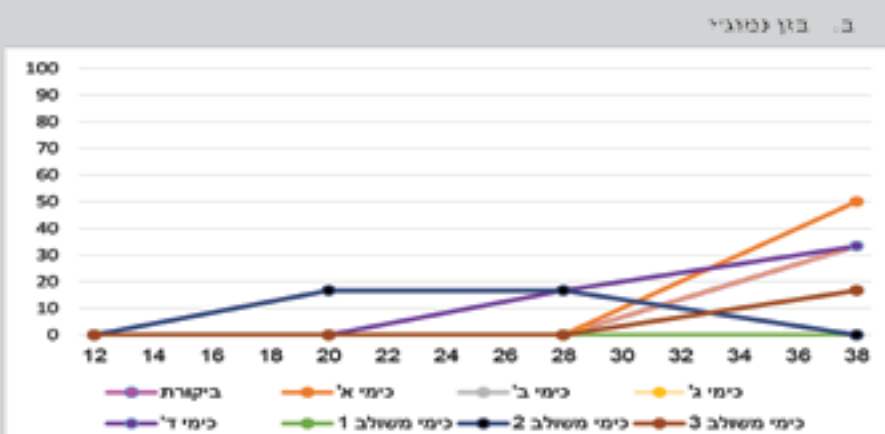
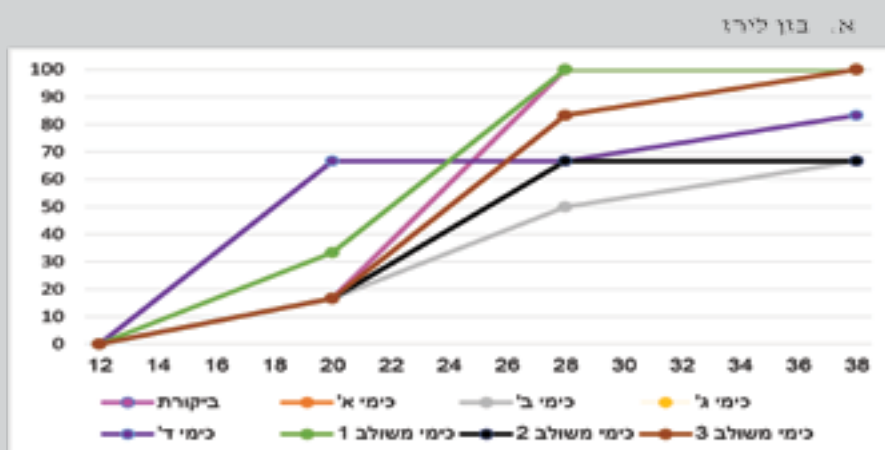
בבדיקת צמחים, שנעשתה במאמ"צ נגב בגילת, נמצאה נוכחות של פוזריום של החסה בשני הזנים בטיפול הביקורת. בבדיקה מולקולרית נמצא, כי הפוזריום הינו מגזע 1, הנפוץ בעולם מבין 4 גזעים ידועים.

במהלך הניסוי נערכו 4 הערכות של שכיחות ועוצמת מחלה (12, 20, 28, 38 ימים משתילה, כאשר ההערכה האחרונה נעשתה ביום הקטיפי). לקביעת שכיחות המחלה (%), נספרו בכל חזרה מספר הצמחים הנגועים במחלה בשתי השורות המערביות בכל ערוגה (4 שורות בערוגה בסך-הכול), וחושב אחוז הנגיעות בפוזריום בחזרה. הערכה של עוצמת המחלה נעשתה מהיבט איכותי בכל החזרה ועל פי מדרג שבין 0 ל-5, כאשר 0 = ללא מחלה, 1-2 = עוצמה חלשה (הצהבה של העלים הבוגרים, עיכוב צימוח קל), 2-3 = עוצמה בינונית (הצהבה ועיכוב

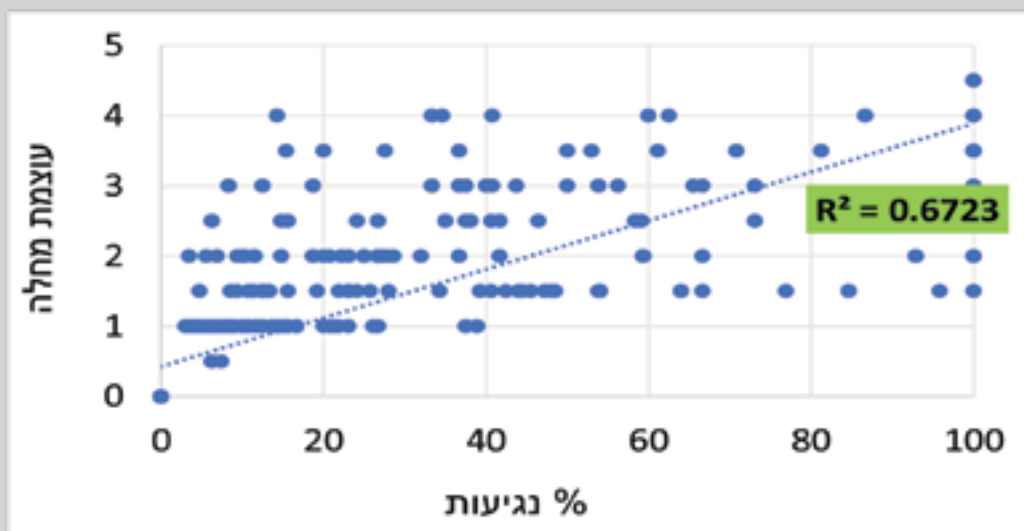
איור מס' 4: התפלגות עוצמת המחלה ביום הקטיף לפי טיפול



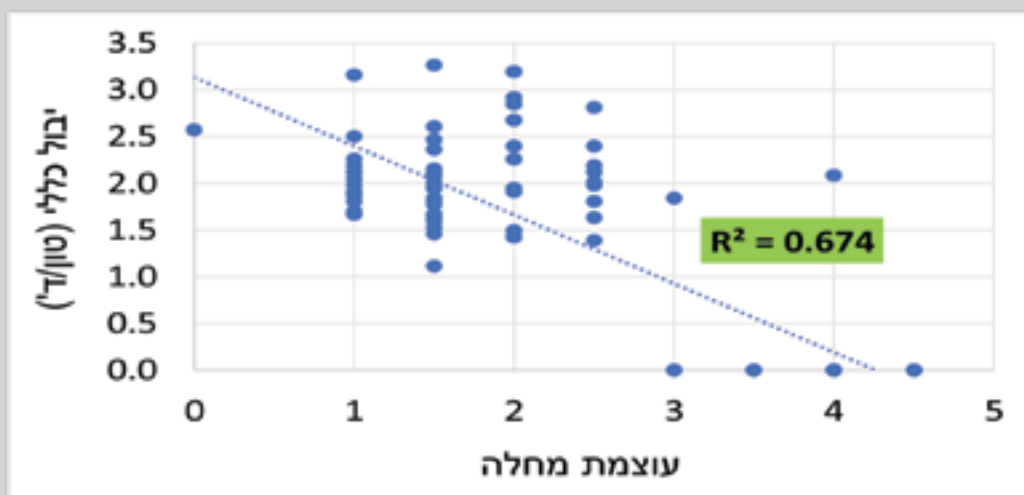
איור מס' 5: שכיחותה של עוצמת מחלה בינונית-חזקה לפי ימ"ש בכל טיפול



איור מס' 6: מתאם בין אחוז הנגיעות (שכיחות המחלה) לבין עוצמת (חומרת) המחלה



איור מס' 7: מתאם בין עוצמת המחלה לבין היבול הכללי



טבלה מס' 6: שכיחות המחלה (%) ביום הקטיפה - (38 ימ"ש)

א. לפי טיפול וזן

שכיחות המחלה (%)				שם הטיפול
זן נמוג'י		זן לירז		
AB	65	A	100	ביקורת
A	73	A	100	כימי א'
CB	30	CB	57	כימי ב'
A	74	ABC	77	כימי ג'
ABC	39	ABC	80	כימי ד'
ABC	47	AB	92	כימי משולב 1
C	18	C	47	כימי משולב 2
C	12	ABC	68	כימי משולב 3

ב. לפי טיפול

שכיחות המחלה (%)		שם הטיפול
A	82	ביקורת
A	87	כימי א'
BC	44	כימי ב'
AB	76	כימי ג'
ABC	59	כימי ד'
AB	70	כימי משולב 1
C	32	כימי משולב 2
BC	40	כימי משולב 3
ג. לפי זן		
שכיחות המחלה (%)		שם הזן
A	77.7	לירז
B	44.7	נמוג'י

כללי

לשטח שנבחר לניסוי הייתה היסטוריה של נגיעות בינונית בפוזריום, ואכן הנגיעות בשטח זה התאפיינו בהופעה מהירה יחסית של הסימפטומים, כבר כשבועיים לאחר השתילה, בזן הרגיש לירז. התסמינים כללו עיכוב צימוח, הצהבת עלים תחתונים, ולאחר זמן נוסף גם התמוטטות, נבילת הצמח והחמה בצוואר השורש וברקמות ההובלה. העיכוב בצימוח וביצירת הראשים הוביל לעיכוב במועד הקטיף (כשבוע ממועד הקטיף המקובל בעונה, שהוא כחודש משתילה), אשר הוביל לעלייה במידת הפרגה של הצמחים ולפסילתם של ראשים רבים.

השפעת הטיפולים השונים על היבול - ניתוח לפי

טיפול וזן

בזן לירז לא הייתה השפעה של הטיפולים על היבול מסוג א', אולם נמצאה השפעה של טיפול כימי משולב 2 (פרולין) על היבול מסוג ב', על היבול מסוג ג' ועל היבול הכללי. בשל תקלה לא ניתן הטיפול הכימי המשולב 2 (פרולין) בזן לירז בשלב המשתלה אלא רק לאחר השתילה, והוא היה זהה לטיפול כימי 2. כיוון שטיפול כימי 2 לא נבדל ביבול מטיפול הביקורת, ניתן להסיק שההשפעה שהייתה לטיפול זה (פרולין בהגמעה אחר-שתילה בלבד) על היבול הייתה נמוכה יחסית. בזן נמוג' לא נמצאו הבדלים משמעותיים בהשפעת הטיפולים השונים על היבול.

ניתוח לפי גורם הטיפול בלבד: נראה שישנה השפעה של הטיפול הכימי המשולב 2 על היבול מסוג ב' בהשוואה לביקורת.

ניתוח לפי גורם הזן בלבד: נראה שפרט ליבול מסוג א', יש לזן נמוג' יתרון מובהק ביבול על פני הזן לירז.

כללית ניתן לומר, שהיבולים ומשקלי הראשים בניסוי היו נמוכים בהשוואה למקובל ולרצוי בעונה. לשם השוואה, בניסוי של מבחן זני חסה, שנערך סמוך לחלקת הניסוי בפוזריום, באותו תאריך שתילה ועל רקע של חיטוי קרקע כימי + סולרי, התקבל 'יבול סוג' א של כ-1.49 ו-2.26 טונות לדונם, לעומת כ-0.53 ו-0.7 טונות לדונם בטיפול המוצלח ביותר בזנים לירז ונמוג', בהתאמה. כמו-כן, משקל הראש הממוצע, שהתקבל בניסוי הזנים, היה 413 ו-433 גרם, לעומת 352 ו-315 גרם בטיפול המוצלח ביותר בזנים לירז ונמוג', בהתאמה (דוח ניסוי זני חסה קיץ בבשור 2020).

השפעת הטיפולים השונים על שכיחות המחלה - ניתוח לפי

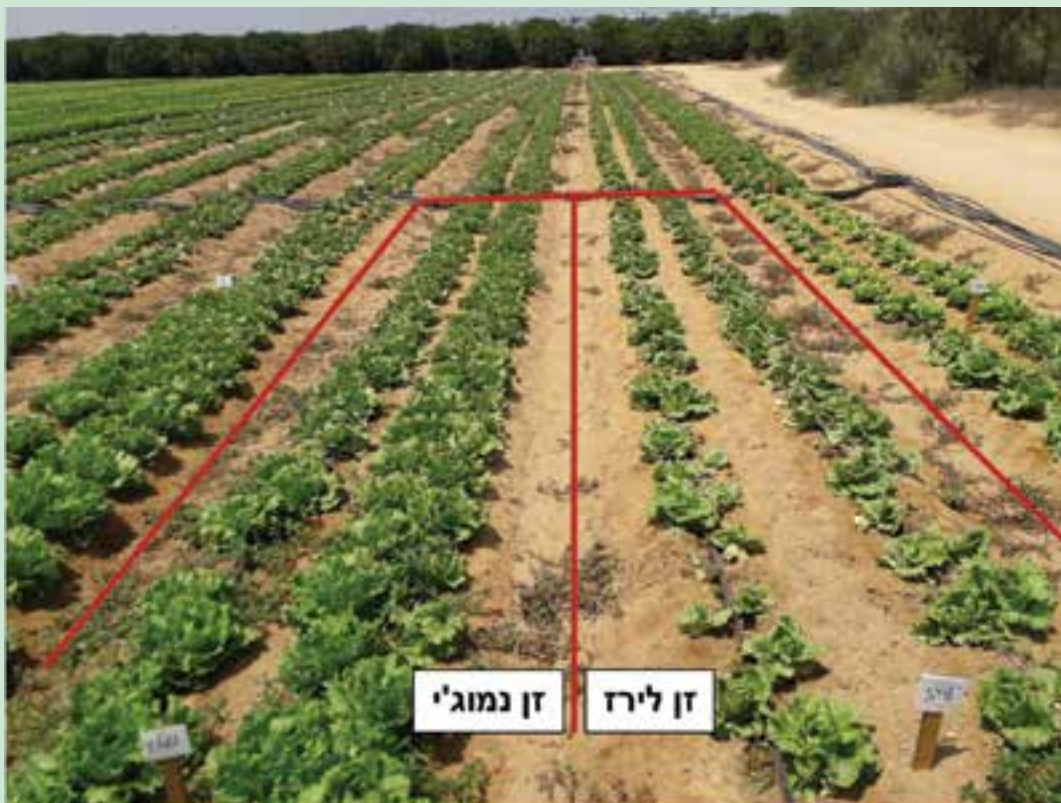
טיפול וזן

בזן נמוג' הפחיתו באופן מובהק הטיפולים כימי משולב 2 (פרולין משתלה וגם אחר שתילה), כימי ב' (פרולין אחר שתילה בלבד) וטיפול כימי משולב 1 (עמיסטאר משתלה וגם אחר שתילה) את אחוז הנגיעות במחלה ביום הקטיף בכ-50%. מתוך ההבדל בין טיפול כימי ב' לבין טיפול כימי משולב 2 ניתן לראות שהטיפול במשתלה תרם להפחתה נוספת של כ-10% באחוז הנגיעות במחלה ביום הקטיף.

בזן לירז - הטיפולים כימי משולב 2 וכימי ב' (שניהם פרולין אחר שתילה בלבד) הפחיתו באופן מובהק את אחוז הנגיעות במחלה ביום הקטיף בכ-50%.

ניתוח לפי טיפול בלבד: השפעת הטיפולים כימי משולב 2, כימי ב' וכימי משולב 3 על אחוז הנגיעות במחלה ביום הקטיף הוא בהפחתה של כ-40%.

תמונה מס' 3: השוואה בין זן לירז עם נגיעות גבוהה בפוזריום (מימין) לזן נמוג' (משמאל) הסביל לפוזריום, בטיפול הביקורת כ-25 יום משתילה



תמונה מס' 4: מבט על (תמונה ימנית) ומבט מלמטה (תמונה שמאלית) של ראשי חסה לאחר קטיף: השוואה בין ראש נגוע בפוזריום (הימני בכל תמונה) לראש שאינו נגוע בפוזריום (השמאלי בכל תמונה)



האחרונות גידול חסה עגולה (iceberg) בקיץ על קרקעות נגועות בפוזריום אינו מתאפשר ואינו רווחי. גם בגידול חסה רומית עלולים להתגלות קשיים משמעותיים, אם כי מבחר הזנים הסבילים גדול יותר. לחיטוי הקרקע משמעות כלכלית גדולה, והוא דורש את השבתת החלקה לחודש-חודש וחצי. כמו-כן, על רקע של קרקע נגועה, יעילות החיטוי רלוונטית למחזור גידול אחד (של חסה עגולה) עד שניים (עגולה ורומית). יעילות החיטוי הכימי הולכת ופוחתת על רקע של פירוק מואץ של מתאם סודיום בקרקע, וללא שילוב עם חיטוי סולרי יעילותו מוגבלת.

בניסוי זה מצאנו, שהשילוב של טיפול בפרולין במשתלה עם טיפול אחר-שתילה בשטח מפחית באופן משמעותי את אחוז הנגיעות במחלה בשני הזנים, והוא תרם לשיפור ביבול הכללי וביבול סוג ב' בזן הרגיש. כמו-כן, השימוש בזן סביל תורם גם הוא להפחתת אחוז הנגיעות ולהפחתת עוצמת המחלה. בנוסף, לטיפול בעמיסטאר הייתה השפעה מטיבה על שכיחות המחלה, כאשר הוא ניתן בטיפול קדם-שתילה ואחר-שתילה.

אולם, ברמה החקלאית/מסחרית, השפעת הטיפולים הכימיים השונים, שניתנו בניסוי על היבול ואיכותו, לא הייתה מספקת דייה, וזאת בהשוואה ליבול ואיכות המקובלים בתקופה זו ולאלו שהתקבלו במבחן הזנים שנערך במקביל ובסמוך, כאשר הנגיעות בפוזריום הייתה זניחה. השפעת הזן הסביל לפוזריום, נמוג', הייתה גם היא לא מספקת, שכן גם זן זה נפגע מהמחלה, הצימוח שלו התעכב והיבול והאיכות שהתקבלו היו נמוכים יחסית לאלו שהתקבלו במבחן הזנים. בהמשך דרך ההתמודדות עם מחלת הפוזריום של החסה, ניתן להמשיך ולבחון טיפולים משולבים, כגון טיפולי קדם-שתילה במשתלה או בשטח, שימוש בזנים סבילים נוספים, טיפולים על רקע של חיטוי סולרי ועוד.

תודות

למועצת הצמחים, על מימון הניסוי;
למחלקה למחלות צמחים, מינהל המחקר, גילת;
לגיא רשף ולצוות של חברת נטפים - על הקמת מערכת ההשקיה וההגמעות בחלקה;
לאנשי חברות ההדברה - על שיתוף הפעולה;
תודה מיוחדת לאסף פרחי ולצוות העובדים - על שיתוף הפעולה המלא בביצוע הניסוי.

ניתוח לפי זן בלבד: השפעת הזן הסביל תרמה להפחתה של כ-30% בנגיעות במחלה ביום הקטיף.

מבדיקת מעבדה, שנדגמה 10 ימים מהשתילה, עלה כי שני הזנים היו כבר נגועים בפוזריום, עוד לפני שניתן היה לזהות סימפטומים ראשונים של המחלה בשטח. כמו-כן, אף שניתן היה להבחין בסימפטומים של המחלה בזן הרגיש כשבוע לפני שהופיעו בזן הסביל, קצב התפשטות המחלה (שינוי באחוז הנגיעות במחלה) בעשרת הימים האחרונים לפני הקטיף היה דומה בזן הרגיש ליריז לזן הסביל נמוג' (בטיפול הביקורת), וההבדל היה טמון באחוז הנגיעות הסופי בשטח בזמן הקטיף. בזן הסביל ניתן להבחין בעלייה מתונה באחוזי הנגיעות בטיפול הכימי המשולב 2 ו-3.

השפעת הטיפולים השונים על עוצמת המחלה

עוצמת המחלה נקבעה לפי מדרג איכותי בין 0 ל-5 בכל אחת מ-6 החזרות של כל טיפול. למדרג זה בוצע חישוב של שכיחות העוצמה לפי 3 קטגוריות: חלשה, בינונית וחזקה. לפרמטר זה לא נעשה ניתוח פרמטרי של שונות. ניתן לראות, שבזן הרגיש ליריז עוצמת המחלה חזקה יותר מאשר בזן הסביל נמוג' בטיפול הביקורת, והדבר ניכר לעין גם בהערכות בשטח.

בדיקות מתאם (קורלציה)

כאשר ביצענו בדיקת מתאם (קורלציה) בין אחוז הנגיעות (שכיחות המחלה) לבין עוצמת המחלה (איור מס' 6), מצאנו קשר ישיר (לינארי) ברמת מתאם גבוהה ($R^2 = 0.67$). כמו-כן, בבדיקת מתאם בין עוצמת המחלה לבין היבול הכללי (איור מס' 7), מצאנו קשר ישיר (לינארי) ברמת מתאם גבוהה ($R^2 = 0.67$). תוצאות אלו מלמדות אותנו על ההשפעה המכרעת שיש למחלת הפוזריום (בהתאם לעוצמת המחלה או בהתאם לשכיחותה) על היבול הכללי. בבדיקת מתאם בין עוצמת המחלה או אחוז הנגיעות לבין יבול סוג א', התקבלה רמת מתאם נמוכה (התוצאות אינן מופיעות בדוח). תוצאה זו נובעת ככל הנראה מההבדלים הקיימים באיכות החסה בין הזנים השונים, הכלולים שניהם במתאם.

סיכום

פוזריום של החסה הינה מחלה קשת הדברה המסיבה נזקים משמעותיים בעונת הקיץ, במיוחד לחסה עגולה. בשנים

תמונה מס' 5: הטיפולים השונים ביום הקטיפה בשני הזנים



רשימת ספרות

1. אברהם ל' וחובריו (2020), מבחן זני חסה בשטח פתוח בקיץ בבשור, דוח סיכום ניסוי.
2. אברהם ל' וחובריו (2019), מבחן זני חסה בשטח פתוח בקיץ בבשור, דוח סיכום ניסוי.
3. אברהם ל' וחובריו (2019), טיפולים למניעה ולהתמודדות עם פוזריום בחסה עגולה (iceberg) בבשור.
4. אופוטובסקי וחובריו (2015), בחינת השפעת טיפולים מקדימים על פוזריום הנבילה בחסה, דוח סיכום ניסוי.
5. אופוטובסקי וחובריו (2016), בחינת השפעת טיפולים מקדימים על פוזריום הנבילה בחסה, דוח סיכום ניסוי.



להיות או לא להיות דלעת במרק?

טיפולים לצמצום התמוטטות של דלעות מזן טריפולי באחסון לפני ואחרי קטיף

גינת רפאל, כרמית זיו - המחלקה לחקר תוצרת חקלאית, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני
זיוה גלעד, אחיעם מאיר - מו"פ בקעת הירדן
תמר אלון, נביל עומרי, שמשון עומר - אגף הירקות, שה"מ, משרד החקלאות

אחסון נוספים, על מנת לדייק ולייעל את פרוטוקול האחסון. שילוב גישות, הכולל טיפולי זרעים, טיפולים במהלך הגידול וטיפולים לאחר הקטיף, להתמודדות עם ריקבון פרי במהלך אחסון דלעת טריפולי, יאפשר בניית פרוטוקול לחקלאים במסגרת עקרונות הדברה משולבת, לצמצום הפחת של דלעות באחסון, כדי לשמור על כלכליות ענף זה ולאפשר את המשך קיומו בשוק המקומי. יש להמשיך ולבחון את יעילות הטיפולים הללו גם באזורי גידול נוספים בארץ וכן לבחון אפשרות לשלב בין הטיפולים.

מבוא ותיאור הבעיה

גידול הדלעת בעולם נחשב מוביל מבחינת ייצור אוכל מדינות ובריא ליחידת שטח וליחידת כוח אדם, בשל הערך התזונתי הרב של הדלעת וכן בשל יכולת הגדולים ליחידת שטח וכוח האדם המועט הדרוש לגידול ולאסוף (1). בעולם קיים מגוון עצום של דלעות המשתייכות לשלושה מינים (2). בישראל, רוב הזנים בגידול מסחרי של דלעות מאכל שייכים למין *Cucurbita moschata*, עקב עמידותן היחסית לחום, למחלות ולמזיקים. דלעות מאכל ממין זה נפוצות באזורים ממוזגים, כדוגמת ישראל. הזנים המקובלים בארץ הם של דלעות טריפוליטאיות ונפוליטאיות (גדולות) והדלורית (*butternut squash*). גידול דלעת טריפולי באופן מסחרי הוא ייחודי לישראל. בעוד הזנים האחרים מקובלים במדינות שונות בעולם, הצרכן הישראלי בעל העדפה קשיחה לזן הטרפולי, שהוא בעל תכונות קולינריות שונות משאר הזנים של הדלעות הגדולות. אכן, גידול דלעות טריפוליטאיות הוא מאוד רווחי בישראל, ושטחי הגידול של דלעות אלו נמצאים בעלייה, כל זאת בתנאי שאין פחת משמעותי באחסון.

גידול הדלעות בישראל מתפרש בכל אזורי הארץ, מהערה עד לגליל העליון, עם ניצול היתרון היחסי לאזורים כדוגמת הערבה ובקעת הירדן, שבהם ניתן להקדים את השתילות/זריעות לסתיו ולהתחלת החורף. יש להדגיש כי חשיבות גידול זה עלתה מאוד בשנים האחרונות, לאור הצורך בגידולים

בשנים האחרונות חלה עלייה משמעותית באובדן היבול במהלך האחסון של דלעות גדולות מזן טריפולי, עד כדי 50% פחת, כתוצאה מריקבונות ומהתמוטטות הפירות, דבר המהווה איום ממשי על המשך קיומו של הענף. במסגרת מחקר במו"פ בקעת הירדן, בשיתוף המחלקה לחקר תוצרת חקלאית במרכז וולקני, נבחנו טיפולים לפני ואחרי הקטיף, לצמצום תופעות אלו.

תקציר

ענף הדלעות הוא גידול רווחי, וחשיבותו רבה בגיוון סל הירקות בישראל. בשנים האחרונות חלה עלייה בשטחי הדלעת המתפרשים בכל חלקי הארץ. כדי לשמור על המחיר ובד בבד לאפשר הספקה שוטפת לאורך כל השנה, הדלעות משווקות בהדרגה לשוק המקומי, ועל כן נדרש עיבוד אחסון ארוך טווח. אחסון הדלעות נעשה לרוב אצל החקלאים בסככות או בלולים ישנים, ללא טיפול מקדים. בשנים האחרונות חלה עלייה משמעותית באובדן היבול במהלך האחסון של דלעות גדולות מזן טריפולי, עד כדי 50% פחת, כתוצאה מריקבונות ומהתמוטטות הפירות, דבר המהווה איום ממשי על המשך קיומו של הענף.

במסגרת מחקר במו"פ בקעת הירדן, בשיתוף המחלקה לחקר תוצרת חקלאית במרכז וולקני, נבחנו טיפולים לפני ואחרי הקטיף, לצמצום תופעת ריקבון הפרי באחסון. נבחן חיטוי זרעים לפני העברה למשתלה וכן טיפולי הגמעות בפונגיצידים במהלך הגידול (כל טיפול בנפרד); טיפולים אלו נמצאו יעילים בהארכת משך האחסון של הדלעות בשיעור של כ-30%. כטיפול לאחר קטיף נבחנו מספר תנאי אחסון, ונמצא כי אחסון מבוקר בטמפרטורה של 20 מ"צ ו-70% לחות האריך את חיי המדף של הדלעת בשיעור דומה. בהמשך יבחנו תנאי

חלופיים לענף הפלפל ובמטרה להגדיל את המגוון בסל הירקות המיוצר בישראל.

כדי לשמור על המחיר ולאפשר הספקה במשך כל השנה, הדלעות משווקות בהדרגה לשוק המקומי, ועל כן נדרש אחסון ארוך טווח שלהן למשך מספר חודשים (כ-6 חודשים בממוצע). אחסון הדלעות הגדולות נעשה לרוב אצל החקלאים בתנאים לא מבוקרים (בסככות, במנהרות עבירות או בלולים ישנים), ללא כל טיפול מקדים.

בשנים האחרונות מגדלי הדלעות מדווחים על עלייה משמעותית באובדן יבול במהלך האחסון, עד כדי 40%-50% פחת. בסקר, שערכנו עם חקלאים מאזורים שונים בארץ (צפון, דרום ומרכז), לא נמצאו הבדלים משמעותיים בין האזורים השונים, ובעיית הריקבון באחסון רווחת בכל אזורי הגידול, בגידול קונבנציונלי ואורגני גם יחד. בשלב זה המגדלים וצוות ההדרכה אינם יודעים להגדיר במדויק את הסיבה לעלייה ברמת הריקבונות בשנים האחרונות לעומת שנים קודמות, בעיקר לאור העובדה שבמהלך הגידול והאחסון ננקטות פעולות דומות.

לאור המחסור בדלעות ועליית המחירים, השוק נפתח ליבוא,

דבר שעלול לסתום את הגולל על ענף זה, במידה שלא יימצא

פתרון בטוח המייד.

במטרה לאתר פתרונות אפשריים, ביצענו בשנת 2019 ניסוי שדה ראשוני, ללימוד השפעתם של כמה טיפולים במהלך הגידול על שיעורי ריקבון הדלעות באחסון. הטיפולים שנבדקו במהלך הגידול, החל משלב חנטת הפירות ועד הקטיף, כללו יישום פונגיצידים, ביוסטימולנטים ותכשירים משרי עמידות, כולם בריסוס עלווה. למרות מגוון טיפולי הריסוס שבוצעו, לא נמצאו הבדלים מובהקים בשיעור ריקבון הפרי שנאסף מהטיפולים השונים, שבוצעו במהלך הגידול. כמו-כן, לא נמצא יתרון לטבילת הפרי לאחר הקטיף בחומר חיטוי או לטיפול בעוקץ במשחת פצעים.

על מנת לזהות את הגורם לריקבון הפרי באחסון, ביצענו בידוד גורמי מחלה פוטנציאליים (פטיות, חיידקים ווירוסים) מדלעות נגועות. מספר פטריות, הידועות כגורמות לריקבון דלעות באחסון (3, 4), בודדו מהפירות הרקובים באחסון וזהו בשיטות קלסיות ומולקולריות. יש לציין כי מיקרואורגניזמים אלו זהו גם בזרעי דלעת המשמשים לריבוי. על כן הועלתה הסברה, כי טיפול מקדים בזרעים לפני ההנבטה (חיטוי זרעים) עשוי להקטין את שיעור נגיעות הפרי בפתוגנים.

כדי לפתח פרוטוקול מפורט ויעיל ליישום על-ידי המגדלים, שיאפשר את הארכת חיי המדף של דלעת טריפולי ויביא לצמצום משמעותי של אובדן היבול עקב ריקבונות בדלעות מאוחסנות, בחנו בעונת 2020 שלושה אפיקי פעולה שונים: (1) חיטוי זרעים; (2) ממשק הדברה במהלך הגידול; (3) תנאי אחסנה לאחר קטיף, כדי לבדוק את יעילותם בהארכת משך האחסון של הפרי.

מהלך המחקר ושיטות עבודה

טיפול בזרעים

זרעי דלעת טריפולי לא מטופלים התקבלו מחברת גדות-אגרו (ייצור עצמי). הזרעים חולקו לארבעה טיפולים בזרעים (טבלה 1). זרעי הביקורת (ללא טיפול) והזרעים המטופלים הועברו להנבטה במשתלת חישתיל. טיפולי הזרעים לא השפיעו על

שיעור הנביטה של הזרעים. השתילה במו"פ בקעת הירדן בוצעה בעומד שתילה של 120 שתילים לדונם (כל 2 מ'). השתילים כוסו בפלסטיק במנהרות נמוכות. דישון והשקיה במהלך העונה בוצעו לפי הנחיות מדריכי שה"מ.

טבלה מס' 1: הטיפולים שנבדקו בניסוי

שם הטיפול	תיאור הטיפול בזרעים	תיאור הטיפול במהלך הגידול
ביקורת	ללא חיטוי זרעים	משקי
הגמעות	ללא חיטוי זרעים	טיפול הגמעות (טבלה 2) פעם בשבועיים לאורך כל העונה
TSP	Trisodium phosphate (TSP) 10%	משקי
סלסט טופ	תכשיר אנטיפונגלי, תרחיף זרים, גדות אגרו	משקי
ECC	חיטוי אולטרסוני בשיתוף חברת ECC	משקי

עקב אופי הגידול המשתרע היה צורך בהפרדה פיזית בין הטיפולים על-ידי הצבת רשתות אנכיות שחודרות לקרקע (איור 1), ועל כן לא התאפשר ביצוע חזרות לטיפולים השונים במהלך הגידול.

איור מס' 1: חלקת הניסוי לפני הקטיף; רשת אנכית חצצה בין הטיפולים השונים.



במהלך הגידול בוצע טיפול משקי להדברת קימחון, כשותית ומזיקים (כנימות עש טבק וכנימות עלה). הטיפול כלל יישום דו-שבועי בריסוס עלוותי של תכשירי הדברה כנגד מחלות ומזיקים אלו, על-פי המלצת מדריכי שה"מ.

טיפול הגמעות

חלקת טיפול "הגמעות" טופלה בהגמעת פונגיצידים במהלך העונה (טבלה 2). הטיפול בוצע על-ידי יישום דו-שבועי בהגמעה של תכשירי הדברה כנגד פתוגנים שוכני קרקע, שבודדו מפירות נגועים בניסוי הקדמי שבוצע ב-2019. טיפול זה שולב עם ממשק הדברה משקי כנגד קימחונות וכנגד כנימות עש הטבק - בדומה לשאר הטיפולים בניסוי.

טבלה מס' 2: טיפולי הגמעה במהלך העונה*

טיפול/תכשיר	תאריך	הערה
חוסן 150 סמ"ק/ד'	10.3.20	לכל השטח
סיגנום 150 גר/ד'	24.3.20	לטיפול "הגמעות" בלבד
דלסן 0.3 ג' לשיח	7.4.20	לטיפול "הגמעות" בלבד
חוסן 150 גר/ד'	23.4.20	לטיפול "הגמעות" בלבד
סיגנום 150 גר/ד'	7.5.20	הגמעה לכל השטח

* התכשירים נבחרו על-פי המלצות מדריכי שה"מ.

קטיף

מכל טיפול נאספו כלל הפירות ונשקלו למשקל כללי להערכת יבול (איור 2).

איור מס' 2: חלקת הניסוי ביום הקטיף: הפירות נאספו למכלים על-פי הטיפולים. מכל טיפול נאספו 3 מכלים, אשר הועברו לשקילה להערכת יבול.



אחסון לא מבוקר

25 פירות לטיפול סומנו לזיהוי במספר החלקה ממנה נקטפו, נשקלו והועברו לניסוי אחסון. הפירות שסומנו אוחסנו במו"פ בקעת הירדן בסככה מוצלת וסגורה לכניסת ציפורים ומכרסמים (איור 3). טמפרטורת האחסנה והלחות נוטרה במהלך כל תקופת הניסוי בגובה 0.5 מ' ו-2 מ' מעל לדלעות. טמפרטורת האחסון נעה בין 19.2 ל-45 מ"צ (ממוצע 31.4 מ"צ), והלחות נעה בין 10.9 ל-94% (ממוצע 51.5%). במהלך תקופת האחסון התבצע מעקב שבועי אחר הדלעות ותועדו השינויים שחלו בפרי (התפתחות

איור מס' 3: סככת האחסון במו"פ ביום הקטיף: הפירות סומנו ונשקלו והוצבו על גבי נסורת בסככה מוצלת, מוגנת ברשת למניעת כניסתם של ציפורים.



ריקבון / נפילת עוקץ / פיצוצים בפרי). דגימות מפירות שנרקבו הועברו למרכז וולקני, לבידוד פתוגנים.

אחסון מבוקר

20 פירות נוספים מטיפול הביקורת (ללא טיפול) הועברו לאחסון במינהל המחקר החקלאי, המחלקה לחקר תוצרת חקלאית.

הפירות חולקו לשתי קבוצות, אשר אוחסנו בחדרים עם תנאים שונים:

1. טמפרטורה קבועה של 20 מ"צ ובקרת לחות על-ידי יבשן $60-70\%$. לחות ממוצעת במהלך האחסון הייתה $68\pm 4\%$.
 2. טמפרטורה קבועה בלבד: 30 מ"צ.
- אחת לשבוע נבדק מצב הפירות ותועדו שינויים בפרי. פירות שנרקבו הוצאו מהאחסון ונדגמו לבידוד הפתוגנים. בתום הניסוי סוכם שיעור הריקבונות, מיקום הריקבון בפרי (עוקץ / פיתם / צידי הפרי) ומועד הופעתם ביחס לקטיף.

איכות פרי בקטיף ובתום האחסון

3 פירות לטיפול נדגמו ביום הקטיף ובתום 5-6 חודשי אחסון, להערכת איכות הפרי. הפרמטרים שנבדקו היו:

1. צבע ציפה באמצעות כרומומטר כמדד לתכולת קרוטנואידים. פרמטר a^* במרחב הצבעים $L^*a^*b^*$ נמצא במתאם עם תכולת קרוטנואידים (5).
2. כלל סוכרים מומסים (כ.מ.מ. TSS) באמצעות רפרקטומטר (ב-%).
3. משקל יבש (% ממשקל טרי).

תוצאות

יבול

בטיפול הביקורת עמד היבול על 4.7 טונות לדונם (איור 4). היבול בשני טיפולי הזרעים TSP וסלסט טופ היה נמוך בכ- 10% מטיפול הביקורת, ואילו היבול בטיפולי ההגמעות והחיטוי האולטרסוני (ECC) היו נמוכים בכ- 20% ביחס לביקורת, אולם לא ניתן לדעת האם הבדל זה היה מובהק, כיוון שנושא היבול נבחן כתצפית ללא חזרות.

משקל הפרי הממוצע היה נמוך ביותר בטיפול הביקורת, ולעומתו משקל הפרי בטיפולי חיטוי הזרעים על-ידי סלסט טופ ו-TSP היה גבוה יותר באופן מובהק (איור 4).

איכות פרי בקטיף

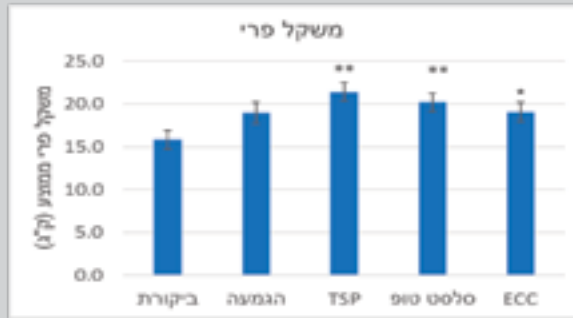
בכל מדדי האיכות, שנבדקו על מדגם של פירות ביום הקטיף, לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים השונים לבין טיפול הביקורת (טבלה 3).

טבלה מס' 3: מדדי איכות פרי ביום הקטיף לפי טיפול*

טיפול	כ.מ.מ. (%)	צבע ציפה כמדד לקרוטנואידים (a^*)	משקל יבש (%)
ביקורת	5.9	12.1	5.9%
הגמעות במהלך הגידול	6.5	19.8	6.7%
טיפול זרעים TSP	5.3	14.1	3.2%
טיפול זרעים סלסט טופ	5.5	14.9	3.9%
טיפול זרעים ECC	5.3	11.1	3.3%

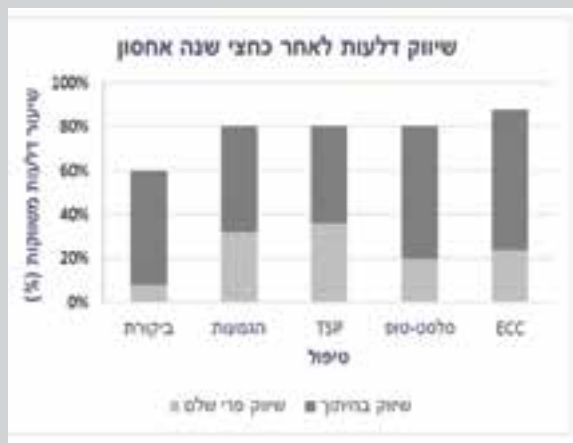
* לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים השונים לבין טיפול הביקורת.

איור מס' 4: יבול מצטבר לטיפול כתצפית (ימין) ומשקל פרי ממוצע לטיפול (שמאל). משקל הפרי נבדק במבחן t-Test ביחס לביקורת.

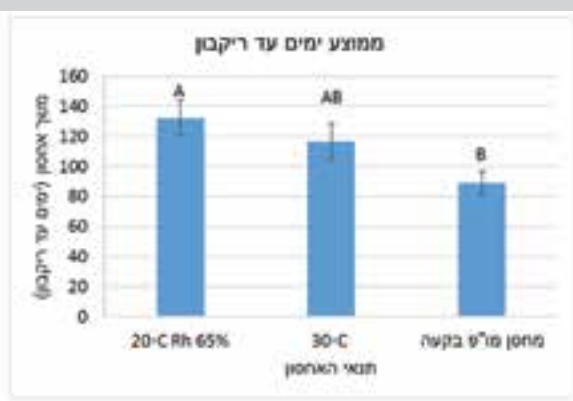


* מסמן מובהקות של $p > 0.05$, ** מסמן מובהקות של $p > 0.01$

איור מס' 6: שיעור פירות לשיווק בתום כחצי שנה אחסון. נבדק עבור 25 פירות מכל טיפול, אשר אוחסנו באחסון לא מבוקר במו"פ בקעת הירדן. הפירות המשווקים סווגו לפי אופי השיווק: פרי שלם או לאחר חיתוך.



איור מס' 7: ממוצע ימים באחסון עד התחלת ריקבון פרי. נבדק עבור פירות מטיפול הביקורת, שאוחסנו בשלושה תנאים שונים (20 פירות בכל אחד מתנאי האחסון).



עמודות המסומנות באות זהה אינן נבדלות ברמת מובהקות של $p < 0.01$ במבחן תחום מרובה (Tukey).

יחסית של 65-70%) איפשר אחסון ממושך יותר של הפירות ועיכב את התפתחות הריקבון. משך אחסון ממוצע של דלעת בתנאים אלו היה ארוך ב-50% לעומת אחסון לא מבוקר במו"פ (132 ימים בממוצע לעומת 89 ימים, בהתאמה, איור 7).

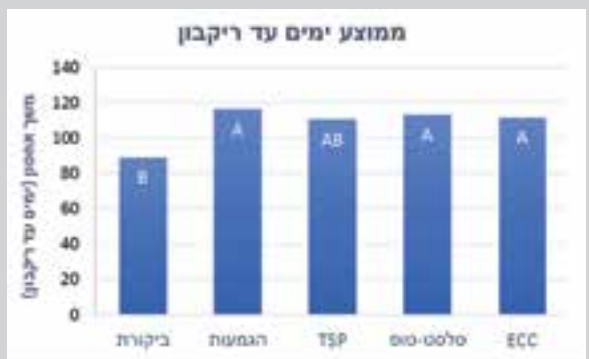
איכות הפרי בתום האחסון במו"פ

איכות הפרי נבדקה בתום חמישה חודשי אחסון עבור 4-3

השפעת הטיפולים על התפתחות ריקבון פרי באחסון

פירות, אשר אוחסנו במו"פ בקעת הירדן באחסון לא מבוקר, נבדקו אחת ל-2-3 ימים להתפתחות ריקבון. במועד זה היו הריקבון נבדקו הפירות לקביעת מקור הנגיעות (ריקבון עוקץ או כללי). כמו-כן תועד היקף הנזק, כלומר האם הפרי אינו ראוי כלל לשיווק או שניתן להסיר את האזור הנגוע ולשווקו כפרי חתוך. כל הטיפולים שנבחנו צמצמו את אובדן היבול באחסון בכ-30%. משך האחסון הממוצע עד ריקבון הפרי (מועד זה היו הנגיעות) בטיפול ההגמעה היה הארוך ביותר - 116 יום, לעומת 89 יום בממוצע עבור הביקורת (איור 5).

איור מס' 5: ממוצע ימים באחסון עד התחלת ריקבון פרי, עבור 25 פירות מכל טיפול, אשר אוחסנו באחסון לא מבוקר במו"פ בקעת הירדן.



עמודות המסומנות באות זהה אינן נבדלות ברמת מובהקות של $p < 0.01$ במבחן תחום מרובה (Tukey).

בתום כחצי שנה של אחסון, 40% מפירות הביקורת לא היו ראויים לשיווק לעומת 10%-20% מפירות הטיפולים השונים (איור 6). שיווק דלעת שלמה פודה מחיר גבוה יותר מדלעת חתוכה, ועל כן הפרדנו בין דלעות שניתן לשווק כשלמות (דלעות בריאות) לעומת דלעות בהן התחילה נגיעות, ועל כן ניתן לשווקן כפרי חתוך. כשליש מפירות טיפול ההגמעה והחיטוי ב-TSP היו ראויים לשיווק כדלעת שלמה בתום ניסוי האחסון, לעומת 8% בלבד מהפירות בטיפול הביקורת. טיפול החיטוי האולטרסוני איפשר שיווק של כ-90% מהדלעות, אולם רק כרבע מהפירות שאוחסנו התאימו לשיווק כדלעת שלמה. שיעור דומה של דלעות שלמות לשיווק נצפה גם בטיפול זרעים בסילסט טופ, אשר יעילותו הכללית הייתה דומה לטיפול ההגמעה ולחיטוי זרעים ב-TSP.

השפעת תנאי האחסון על התפתחות ריקבון פרי לאחר הקטיף

השפעת תנאי האחסון על ריקבון הפרי נבדקה בפירות מטיפול הביקורת. אחסון מבוקר טמפרטורה ולחות (20 מ"צ ולחות

פירות מכל טיפול. לא נמצא הבדל מובהק בין הטיפולים השונים בכל מדדי איכות של הפרי שנבדקו (טבלה 4).

טבלה מס' 4: מדדי איכות פרי בתום 5 חודשי אחסון לפי טיפול*

טיפול	כ.מ.מ. (%)	צבע ציפה כמדד לקרטנואידים (*a)	משקל יבש (%)
ביקורת	3.45	18.8	3.4%
הגמעות במהלך הגידול	4.20	17.5	3.7%
טיפול זרעים TSP	3.43	17.1	3.8%
טיפול זרעים סלסט	3.15	17.2	3.9%
טיפול זרעים ECC	5.25	19.6	5.8%

*לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים.

השפעת האחסון על איכות הפרי נבדקה עבור כלל הפירות שנדגמו בקטיפ ובתום האחסון באופן משותף, כיוון שלא נמצא הבדל בין הטיפולים. תכולת הכ.מ.מ. ירדה באופן מובהק במהלך האחסון ואילו תכולת הקרטנואידים עלתה באחסון (טבלה 5). לא נמצא הבדל במשקל היבש, אולם יש להניח כי זה נובע מירידה במשקל הטרי של הפרי, עקב איבוד נוזלים במהלך האחסון. בדיקה מדגמית שערכנו הצביעה על איבוד משקל של כ-2.5% במהלך השבועיים הראשונים של האחסון, ובהמשך 5%-6% איבוד משקל בחמישה חודשי אחסון.

טבלה מס' 5: מדדי איכות פרי בקטיפ לעומת תום 5 חודשי אחסון*

טיפול	כ.מ.מ. (%)	צבע ציפה כמדד לקרטנואידים (*a)	משקל יבש (%)
קטיפ	5.7 A	14.4 B	4.60% A
בתום האחסון	3.9 B	18.0 A	4.05% A

*מספרים המסומנים באות שונה נבדלים ברמת מובהקות

$t\text{-Test } p < 0.01$.

דין

בשנים האחרונות מגדלי הדלעת בארץ מדווחים על אובדן ניכר של יבול במהלך האחסון. במטרה לצמצם את תופעת ריקבון הפרי באחסון ועל-מנת לפתח פרוטוקול מפורט ויעיל ליישום על-ידי המגדלים, שיאפשר את הארכת חיי המדף של פרי דלעת טריפולי, בחנו שלוש אסטרטגיות:

1. **חיטוי זרעים** - נמצא כי חיטוי זרעים בשלוש השיטות שנבחנו (TSP, סלסט טופ וחיטוי אולטראסוני) מקטין בעשרים עד שלושים אחוז את ריקבונות הפרי באחסון, אולם ייתכן כי טיפול בזרעים פוגע ביבול (נצפתה ירידה של כ-10% ביבול). טיפולי הזרעים השונים נבדלו ביניהם בקצב התמוטטות הפירות באחסון. על-פי התוצאות נראה כי טיפול בזרעים עשוי להוות פתרון זול קל ויעיל לצמצום ריקבון הפרי באחסון, אולם יש לחזור על ניסוי זה על-מנת לבחון את נושא היעילות ופוטנציאל הנזק ליבול.

2. **ממשק הדברה על-ידי הגמעת תכשירים שונים במהלך הגידול** - נמצא כי הגמעת פונגיצידיים במהלך העונה הקטניה את ריקבון הפרי בשיעור של כ-30%, אולם גם גרמה לירידה משמעותית ביבול. יש לציין כי בניסוי שבוצע ב-2018, נמצא כי יישום חומרי הדברה דומים בריסוס אינו יעיל כלל בצמצום ריקבון הדלעות. לאור מגבלת היישום של חומרי הדברה

במהלך הגידול ולאור פוטנציאל הנזק האפשרי ליבול, יש לשקול את פוטנציאל השימוש באסטרטגיה זו בעתיד. כמו-כן יש חשיבות רבה בזיהוי חומר הדברה שפגע ביבול, על-מנת לאפשר פיתוח פרוטוקול הדברה משולבת שאינו מסכן את כלכליות הגידול.

3. **אחסון מבוקר לאחר הקטיפ** - בניסוי הנוכחי נבדקו שלושה תנאי אחסון בדרגות בקרה שונות: אחסון מבוקר לחות וטמפרטורה, אחסון מבוקר טמפרטורה ואחסון לא מבוקר. אחסון מבוקר טמפרטורה ולחות (20 מ"צ ולחות יחסית 65-70%) נמצא כיעיל ביותר בהארכת משך האחסון של פירות הדלעת. יש לציין כי תוצאה זו מצטרפת לתצפית שבוצעה בשנת 2019, שבמהלכה אוחסנו 4 דלעות בתנאים דומים למשך 7 חודשים. על-מנת לדייק את תנאי האחסון המיטביים של דלעת טריפולי, יש לחזור על ניסוי זה ולבחון תנאי אחסון נוספים (כולל טמפרטורות נמוכות יותר, כדוגמת 15 מ"צ).

סיכום

בעונת הגידול 2020 נבחנו טיפולים לפני ואחרי הקטיפ, במטרה להתמודד עם בעיית ריקבון פרי הדלעת באחסון. חיטוי זרעים כמו גם טיפול הגמעות בפונגיצידיים, כל אחד בנפרד, נמצאו מועילים לצמצום הפחת באחסון, אולם לא פתרו את הבעיה באופן מלא. כמו-כן, אחסון מבוקר הדגים שיפור משמעותי בחיי המדף של פירות הדלעת.

בעתיד יש לבחון שילוב של חיטוי זרעים עם טיפולי הגמעות, על-מנת לצמצם באופן ניכר את אובדן היבול באחסון, מתחת לסף הנזק הכלכלי. שילוב גישות, הכולל טיפולי זרעים, טיפולים במהלך הגידול וטיפולים לאחר הקטיפ להתמודדות עם ריקבון פרי במהלך אחסון דלעת טריפולי, יאפשרו בניית פרוטוקול במסגרת עקרונות הדברה משולבת, כדי לשמור על כלכליות ענף זה. ראוי להדגיש כי בעוד שחיטוי זרעים וטיפולי הגמעות פשוטים לביצוע, אחסון בתנאים מבוקרים עלול להיות בלתי ישים עבור יצרנים גדולים, אולם יוכל לשרת יחידות ייצור קטנות, כמו משקים אורגניים וחוות ירק.

תודות

תודות לשותפים שתורמו לביצוע המחקר: לקק"ל, למשרד החקלאות ולמועצת הצמחים, על השתתפותם במימון המחקר; לגד אבישר והלל כץ מגדות-אגרו, לאורלי מור מחברת ECC, לאמנון קורן מחברת חישתיל ולברק אלגבי - מושב חצב, על העזרה בביצוע הטיפולים בזרעים.

רשימת ספרות

1. תזונה מקיימת וביטחון תזונתי בחקלאות בישראל - נתונים כמותיים מגידולי הצומח, משרד החקלאות, טופורוב, ג' ואח' - דפון, 2019
2. Schaffer, A.A. and H.S. Paris, Melons, Squashes, and Gourds, in *Reference Module in Food Science*. 2016, Elsevier.
3. Hawthorne, B.T., Fungi causing storage rots on fruit of *Cucurbita* spp. *New Zeal J Crop Hort*, 1988. **16**(2): p. 151-157.
4. Babadoost, M. and T.A. Zitter, Fruit Rots of Pumpkin: A Serious Threat to the Pumpkin Industry. *Plant Dis*, 2009. **93**(8): p. 772-782.
5. Itle, R.A. and E.A. Kabelka, Correlation Between $L^*a^*b^*$ Color Space Values and Carotenoid Content in Pumpkins and Squash (*Cucurbita* spp.). *HortScience*, 2009. **44**(3): p. 633-637.



שימוש ברחפן למיפוי ולבחינת התפוצה המרחבית של עשבים בגידול בצל

גל רוזנברג - המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר העשבים, מרכז וולקני, מינהל המחקר החקלאי, והמסלול למדעי כדה"א והסביבה, הפקולטה לגיאוגרפיה, אוניברסיטת בר אילן
רפי קנט - המארג, התוכנית הלאומית להערכת מצב הטבע, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרט, אוניברסיטת תל אביב
ליאור בלנק - המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר העשבים, מרכז וולקני, מינהל המחקר החקלאי

עבודה זו מצביעה על הפוטנציאל הרב שיש בשימוש ברחפן פשוט לצורך מיפוי עשבייה, המהווה צעד חשוב בפיתוח ממשק הדברה מדויק, שמכוון כנגד אזורים מאולחים בחלקה. תוצרי העבודה והופעת אוכלוסיות העשבייה בחלקות, בדפוס מרחבי כתמי, יכולים לתרום בעתיד ליצירת מפות טיפול לריסוס מדויק, ובכך להפחית את כמות קוטלי העשבים המיושמים בשדה.

מבוא

עשבים מהווים גורם אשר מגביל את כמות היבול של גידולים חקלאיים רבים. תחרות בין מיני העשב השונים והגידול החקלאי על כניסת אור, מים, ונוטריינטים מעכבת פעמים רבות את התפתחות הגידול החקלאי ועלולה לגרום להפחתה של עד 34% מהיבול הפוטנציאלי (Oerke, 2006). דרך הפעולה הנפוצה ביותר להתמודדות עם בעיה זו היא שימוש בקוטלי עשבים. שימוש בחומרים כימיים בהיקף גדול גורם לפגיעה בקרקע, במגוון הביולוגי ובבריאות האדם ומביא להתבססותם של מינים עשבוניים עמידים. למרות זאת, חשיבותם של קוטלי העשבים לשמירה על תפוקת היבול עדיין גבוהה, ועל כן קיים צורך בשימוש נכון ומושכל בהם.

אחת הדרכים להקטנת היקף השימוש בקוטלי עשבים היא יישומם לפי הצורך באזורי ממשק (Site Specific Weed Management-SSWM). בניגוד לשיטה המסורתית, בה ריסוס חומרי הדברה מתבצע באופן אחיד בשדה, SSWM היא גישה המתחשבת בדפוס המרחבי של העשבים, והטיפול מיושם בהתאם לרמת שיבוש העשבייה בחלקים שונים של החלקה המטופלת. מחקרים שונים דיווחו על הפחתת חומרי ההדברה המיושמים במערכת ועל החיסכון הכלכלי הרב אשר טמון בשיטה זו (Castaldi et al., 2017). שימוש פרקטי ב-SSWM תלוי ביכולת ניטור עשבייה באופן יעיל ובהפקת מפות טיפול מדויקות. פעולת ניטור שדות חקלאיים בצורה רגלית מצריכה

במקרים רבים עשבים נוטים להתקבץ בכתמים ואינם מפוזרים באופן אחיד בכל חלקה. כדי לבצע פעולות הדברה מדויקות ולהפחית את השימוש בחומרי ריסוס, נדרשת פעולת מיפוי מקדימה. מטרת מחקר זה הייתה לבחון, באמצעות רחפן זול וקל לתפעול, את האפשרות למיפוי עשבייה וניתוח פיזור המרחבי בחלקות בצל לקראת סיום עונת הגידול.

תקציר

יישום חומרי הדברה כנגד עשבים נעשה לרוב באופן אחיד בכל החלקה, למרות שקיימות עדויות על כך שבמקרים רבים העשבים נוטים להתקבץ בכתמים. לשם לימוד מאפייני העשבייה ומציאת דרכים שיאפשרו פעולות הדברה מדויקות, המפחיתות את השימוש בחומרי ריסוס, נדרשת פעולת מיפוי מקדימה של העשבים בחלקה. פעולה זו יקרה ודורשת זמן רב כאשר היא מבוצעת בצורה רגלית. לעומת זאת, אמצעי חישה מרחוק מאפשרים צילום ומיפוי בצורה יעילה ומדויקת. בשנים האחרונות גובר השימוש ברחפנים, לאור זמינותם ויכולתם להפיק תוצרים ברזולוציה גבוהה מאוד. מטרת מחקר זה הייתה לבחון האפשרות למיפוי עשבייה וניתוח פיזור המרחבי בחלקות בצל לקראת סיום עונת הגידול, באמצעות רחפן זול וקל לתפעול. במחקר זה מופו 11 חלקות מסחריות של בצל בחודשים יוני-יולי 2018. עבור כל חלקה מתקבל אורטופוטו ברזולוציה גבוהה מאוד (0.5 cm/pixel). בוצע עיבוד תמונה לזיהוי מיקום העשבים בחלקה, והתקבלו מדדי דיוק גבוהים. נמצא כי בכל החלקות התקבצו העשבים ולא היו מפוזרים בצורה אקראית או אחידה.

שיטות המחקר

אזור המחקר

בעבודה זו מופו 11 חלקות בצל מסחריות (איור 1). בחלקות אלה נזרע בצל מזן אורלנדו בחודשים דצמבר 2017 - ינואר 2018 והיבול נאסף ביולי-אוגוסט 2018 (טבלה 1).

טבלה מס' 1: פירוט 11 חלקות המחקר; מידע שלא הועבר

על-ידי המגדלים סומן ב-a/n.

חלקה	גודל השדה (מ"ר)	תאריך זריעה	תאריך אסיף	תאריך מיפוי	שטח המיפוי (מ"ר)
1	220,000	21/12/2017	15/7/18	7/6/18	3,120
2	226,000	1/1/2018	25/7/18	20/6/18	3,804
3	130,000	28/12/2017	n/a	20/6/18	2,646
4	30,000	n/a	n/a	27/6/18	2,548
5	120,000	11/1/18	5/7/18	27/6/18	2,692
6	100,000	n/a	n/a	27/6/18	3,607
7	300,000	11/2/18	30/7/18	9/7/18	4,016
8	50,000	13/2/18	30/7/18	9/7/18	2,926
9	38,000	13/2/18	30/7/18	9/7/18	2,820
10	100,000	7/2/18	n/a	18/7/18	3,927
11	200,000	15/1/18	n/a	18/7/18	5,270

מועד המחקר

החלקות נדגמו זמן קצר לפני סיום העונה, בין שלב צניחת העלווה לבין האסיף (החודשים יוני-יולי). מלבד היותו שלב חשוב בניהול עשבים בחלקה, הוא יכול להיות אידיאלי עבור הפרדה ספקטרלית של עשבים, שכן הבצל והעשבים נמצאים בשלבים פנולוגיים שונים. טווח הזמנים של שלב זה הוא כחודש, כאשר הופסק חלק מהפעולות החקלאיות (ובעיקרן הריסוסים כנגד עשבים) בחלקה.

צילום אוויר

חלקות המחקר צולמו באמצעות רחפן DJI Mavic Pro והחומרה הבסיסית הנלווית בעת רכישתו, ללא כל שינוי, הכוללת GPS מובנה ברחפן ומצלמה בעל חיישן CMOS 1/2.3, המצלמת ברזולוציה של 12.7 מגה פיקסל בשלושה ערוצי הצילום - אדום, ירוק וכחול (RGB). לתכנון מקדים של הטיסה, נעשה שימוש בתוכנת pix4D Capture (Pix4D S.A., Lausanne, Switzerland), שהותקנה על גבי מכשיר Ipad Pro 10.5-inch. שימוש ב-GPS המובנה ברחפן מאפשר צילום תמונות באופן אוטומטי, לאחר קביעת פרמטרים, כמו גובה טיסה, חפיפה בין תמונות ותיחום השטח בעזרת פוליגון, לקביעת קואורדינטות לגבולות השטח המיועד למיפוי. טרם ההמראה, מסלול הטיסה מחושב באופן אוטומטי על-ידי התוכנה, בהתאם לפרמטרים אלו.

נבחר גובה צילום של 15 מ', הנותן רזולוציה גבוהה (של 0.5 cm/pixel). נקבעה חפיפה קדמית וצדית של 85% ו-70%, בהתאמה, לכיסוי שטח ממוצע של 3-כ דונמים. גובה הטיסה, כמו גם החפיפה הגבוהה, מצריכים זמן טיסה ארוך, ובכך גובים מחיר מחיי הסוללה ומקטינים את שטח הטיסה והאזור

זמן רב ועלולה להיות יקרה. החלופה היא שימוש בחישה מרחוק בכלל וברחפנים בפרט. שימוש הולך וגובר ברחפנים נובע בעיקר מזמינותם, מקלות התפעול, מעלויות אחזקה ושימוש נמוכות ומרזולוציה מרחבית גבוהה המתקבלת בזכות הצילום בגובה טיסה נמוך.

כדי לזהות את האזורים המשובשים בחלקה באופן מדויק ואוטומטי, יש לבצע לאחר הצילום סיווג (קלסיפיקציה), שהוא שם כולל לתהליכי עיבוד תמונה, בהם פיקסלים מסווגים לקטגוריות בעלות משמעות וליצירת מפה תמטית. תמונה המתקבלת מאמצעי חישה מרחוק משמשת כבסיס ליצירת מפה המחולקת לקטגוריות ולחילוף מידע חיוני, כמו לדוגמה שימושי קרקע או כיסוי צמחייה.

בעבודה זו התמקדנו במיפוי העשבים בסוף עונת הגידול. מחקרים שונים התמקדו בזיהוי וטיפול בעשבים בתחילת העונה ובמהלכה, שכן זהו השלב ההתפתחותי הקריטי עבור הגידול. עם זאת, לניהול העשבים בשלב מאוחר של עונת הגידול חשיבות גדולה מאוד, המשפיעה על אילוח השדות ועל בנק הזרעים בעונות הבאות. בנוסף, לעיתים קרובות נצרכת הפעלת מיכון כבד בסוף העונה, שעלול לפגוע ביבול, או לחילופין נדרשים ריסוסים נוספים, הניתנים זמן קצר טרם הוצאת היבול מהקרקע.

אילוח עשבייה מהווה בעיה קשה בגידול בצל יבש (*Allium cepa*), היות שהבצל מתאפיין בנוף עלווה צר, בשורשים שטחיים ובקצב גידול איטי. כתוצאה מכך הבצל מתקשה להתחרות בעשבים לאורך כל תקופת גידולו. לאור רגישותו הרבה של הבצל לאילוח עשבייה בתקופת גידולו, מיפוי והערכת שיבוש עשבייה, תוך זיהוי גורמים אפשריים לתפוצתה, יכולים להעניק מידע רב עבור החקלאי או עבור צרכים מחקריים.

מטרות המחקר היו: 1. בחינת השימוש ברחפן פשוט וזול, הכולל מצלמה פשוטה, למיפוי עשבייה בחלקות בצל; 2. הערכת הכיסוי ותפוצת העשבים בחלקות הבצל. סיווג עשבייה בחלקות חקלאיות, תוך שימוש ברחפן, הינו בעל פוטנציאל לייצור תהליך המיפוי של עשבים. הפיכת תהליך זה למעשי ולאטרקטיבי כלכלית יכולה לתרום לשימוש גובר בשיטה זו, קל וחומר לשימוש ברחפן פשוט, שעלותו הראשונית ותחזוקתו נמוכות.

איור מס' 1: מיקומם של 11 שדות הבצל שמופו במחקר

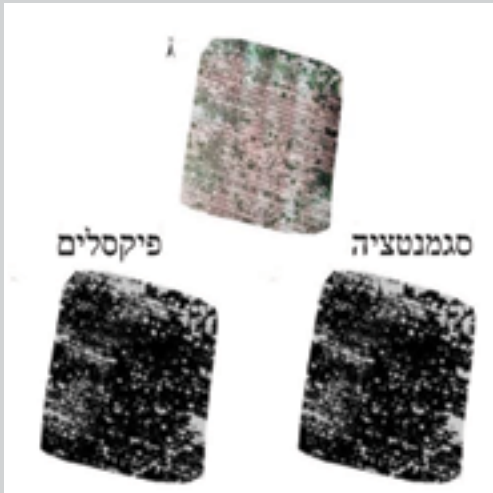


תוצאות

קלסיפיקציה של עשבים

בכלל החלקות נמצא דמיון רב בין שתי מפות הקלסיפיקציה שהופקו עבור כל חלקה. דוגמה עבור אחת החלקות מוצגת באיור 2.

איור מס' 2: דוגמה לשתי קלסיפיקציות המופקות מאורתו-מוסאיק עבור אחת מחלקות המחקר. תוצרים על בסיס אורתו-מוסאיק מפוקסל (משמאל) ואורתו-מוסאיק לאחר תהליך סגמנטציה (מימין). בשחור - אזורים ללא עשבים. באפור בהיר - כתמי עשבים.



בסך-הכול, ניכר כי מדדי הדיוק גבוהים. במוצג, הקלסיפיקציות עומדות בערכי הסף הנדרשים עבור מדדי OA ו-kappa גבוהים מ-0.85 ו-0.75, בהתאמה (טבלה 2). נראה כי אין העדפה ברורה לקלסיפיקציות שעברו סגמנטציה כפעולה מקדימה או לקלסיפיקציות המבוססות על הפיקסלים.

טבלה מס' 2: מדדי OA ומדד kappa עבור החלקות מחולקים לפי העבודה על בסיס פיקסלים או לאחר תהליך סגמנטציה. עבור כל חלקה מסומנים בהדגשה ערכי OA ו-kappa הגבוהים ביותר של הקלסיפיקציה הנבחרת. מקדם פירסון של ערך כיסוי העשבים הנצפה מול המחושב עבור הקלסיפיקציה עם ערכי הדיוק הגבוהים (R).

	פיקסלים		סגמנטציה		
	OA%	kappa	OA%	Kappa	
1	92	0.6	96.3	0.77	0.95*
2	96	0.9	95	0.88	0.94*
3	97.3	0.92	97.3	0.93	0.99*
4	92.3	0.77	94.7	0.83	0.94*
5	95.7	0.9	91.7	0.8	0.98*
6	98.7	0.74	98.7	0.7	0.95*
7	91.7	0.82	93	0.85	0.97*
8	98.3	0.88	97	0.76	0.99*
9	98.6	0.88	98	0.84	0.98*
10	92.7	0.82	90	0.74	0.94*
11	98.3	0.81	99.3	0.88	0.97*
* p < 0.001					

המצולם. עם זאת, חפיפה כזו מומלצת לפי המלצות תוכנת הטיסה בגבהים נמוכים ובשטחים הומוגניים, כדוגמת חלקות חקלאיות. בסוף כל יום צילום הורדו התמונות למחשב וסודרו לפי החלקות, תוך שימוש בתוכנת pix4Dmapper (pix4D S.A., Lausanne, Switzerland). לאחר מכן, אלגוריתם תוכנה זו שימש להדבקת התמונות לכדי אורתו-מוסאיק, כלומר תצלום אוויר בעל אוריינטציה גיאוגרפית.

עיבוד תמונה וסיווג עשבייה

כלל פעולות עיבוד התמונה בוצעו בסביבת העבודה ArcGIS® 10.5 (ESRI). לשם הבלטת העשבייה ביחס לאובייקטים הנוספים הנמצאים בתמונה (קרקע ובצל), בוצע תהליך סגמנטציה, טכניקה המסייעת בזיהוי אובייקטים ובכיסוי קרקע בתמונות המאופיינות ברזולוציה ספקטרלית נמוכה וברזולוציה מרחבית גבוהה והינה שיטה חדשנית, אשר מחקה את העין האנושית ומעניקה למחשב מידע נוסף לצורך תהליך הסיווג. בסיום הפעולות המקדימות נתקבלו שני תוצרים, הראשון אורתו-מוסאיק הכולל את ערוצי ה-RGB המקוריים בתוספת ערוץ המכיל את אינדקס הצמחייה, והשני אורתו-מוסאיק, שעבר תהליך סגמנטציה. על בסיס כל אחד מאלו בוצע סיווג הפיקסלים ל"עשב" ו-"לא עשב" על-ידי שימוש באלגוריתם הנפוץ לקלסיפיקציה מבוקרת Maximum likelihood (ML). האלגוריתם בוצע בשתי דרכים, פעם אחת על בסיס פיקסלים ופעם נוספת לאחר תהליך סגמנטציה.

לשם אימות הקלסיפיקציה, נבחרו כ-300 נקודות באופן אקראי על גבי כל אורתו-מוסאיק. חישובנו שני מדדים כמותיים לאיכות הקלסיפיקציה: Overall accuracy (OA) ומדד kappa. הראשון מחשב את אחוז הפיקסלים שסווגו בצורה נכונה ונע בין 0%-100%, והמדד השני מעניק מידע על תוצאות סיווג מעבר לסיווג מקרי ונע בין 0%-1%. בשני המקרים, מספר גבוה יותר מעיד על תוצר סיווג מדויק יותר. על בסיס הקלסיפיקציה בעלת המדדים הגבוהים ביותר, פוזרו כ-30 ריבועים (0.5 x 0.5 מטרים). דיגום נוסף זה נעשה על מנת להתמודד עם אחוזי הכיסוי המשתנים בכל חלקה. לכן, הריבועים חולקו שווה בשווה בין שלוש רמות שיבוש עשבייה 0%-33%, 34%-67% ו-68%-100%, בהם הושאו אחוז הכיסוי שנמצא בקלסיפיקציה ואחוז כיסוי אשר הוערך ויזואלית באמצעות קורלציית Pearson. הקלסיפיקציה הנבחרת עבור כל חלקה שימשה לקביעת אחוז הכיסוי והפיזור המרחבי של העשבייה. הדפוס המרחבי של העשבים חושב באמצעות אינדקס Moran's I. אינדקס זה מאפשר לקבוע האם הדפוס המרחבי הוא כתמי, רנדומלי או סדור ומחושב בתוכנת ArcGIS® 10.5 (ESRI).

הדמיית גובה הצילום וסיווג עשבים

בשלב הבא בחנו את סיווג העשבייה לאחר הורדת הרזולוציה (Rescaling), פעולה המדמה גובה טיסה גבוה מזה המצולם במחקר. פעולה זו בוצעה באמצעות אלגוריתם Nearest Neighbor בתוכנת ArcGIS® 10.5 (ESRI). זהו אלגוריתם מהיר ופשוט שנמצא מתאים לדימוי טיסה בגבהים שונים. הורדת הרזולוציה בוצעה לשלושה גודלי פיקסל חדשים: 1cm/pixel, 2cm/pixel ו-3cm/pixel המייצגים גובהי טיסה של 30 מ', 60 מ' ו-90 מ', בהתאמה. טיסה בגבהים אלו מתאימה יותר למצבים בהם נרצה למפות את כלל שטח החלקה, על-מנת ליצור מפות טיפול להדברה מדויקת של עשבים.

דין

סיווג העשבים בחלקות בצל, באמצעות ארבעת השיטות במחקר, הניבו מדדי דיוק גבוהים המעידים על הצלחתו של תהליך הקלסיפיקציה. תהליך מקדים של סגמנטציה, עבור ביצוע קלסיפיקציה על בסיס אובייקטים, נמצא תורם מעט לעליית מדדי הדיוק. ההצלחה העקבית בשימוש בשיטות השונות יכולה להעיד על כך שההבדלים הספקטריים בין עשבים ובצל בשלב מאוחר בעונה, הנובעים משלבים פנולוגיים שונים, טובים דיים להפרדתם לצורך מיפוי העשבייה.

מהרזולוציה המקורית של האורטו-מוסאיק יצרנו שלוש רזולוציות, כשהגבוהה מייצגת טיסה בגובה של 90 מ' (3 cm/pixel). לא מצאנו לנכון לבחון הדמיה של גובה טיסה רב יותר, לאור מגבלות חוקיות בגובה של הטסת רחפנים. בנוסף, טיסה גבוהה יותר נתונה לתנאי רוח חזקים יותר, העלולים ליצר תמונות מטושטשות. בניגוד למצופה, להורדת הרזולוציה לא הייתה השפעה שלילית על האיכות ועל דיוק הקלסיפיקציה. ממצא זה עומד בקנה אחד עם מחקר משנת 2019 (Rasmussen et al., 2019). חשיבותן של תוצאות אלו גבוהה, מאחר שהיכולת לסווג בהצלחה ברזולוציה מרחבית נמוכה יותר מאפשר את העלאת גובה הטיסה ואת הורדת החפיפה הנלקחת בין התמונות, ובכך מגדילה את שטח האזור הנסקר ומקטינה את זמן הטיסה ואת הזמן הנדרש לעיבוד התמונה (Rasmussen et al., 2019).

חברת העשבים בכלל חלקות המחקר הציגה דפוס מרחבי כתמי. התקבצותם של עשבים הינה תופעה ידועה, אשר דווחה במחקרים שונים (Blank et al., 2019; Rozenberg et al. 2021). בשונה מרוב המחקרים, אשר בחנו את הדפוס המרחבי של מינים ספציפיים (Blank et al., 2019), כיסוי העשבייה, שהוערך בכל חלקה במחקר זה, כולל את כלל חברת העשבים

ממוצע אחוז כיסוי בעשבים ב-11 החלקות הוא $28\% \pm 7.8\%$ (טבלה 3). חלקות הבצל מציגות טווח גדול מאוד של מדד זה ובעוד בחלקה 6 אחוז הכיסוי הינו 1%, בחלקה 4 מגיעה לכיסוי של 79%. דגם הפיזור המרחבי של העשבים בכל חלקה נבדק באמצעות אינדקס Moran's I ונמצא כי בכל החלקות העשבים מציגים דפוס מרחבי כתמי (טבלה 3).

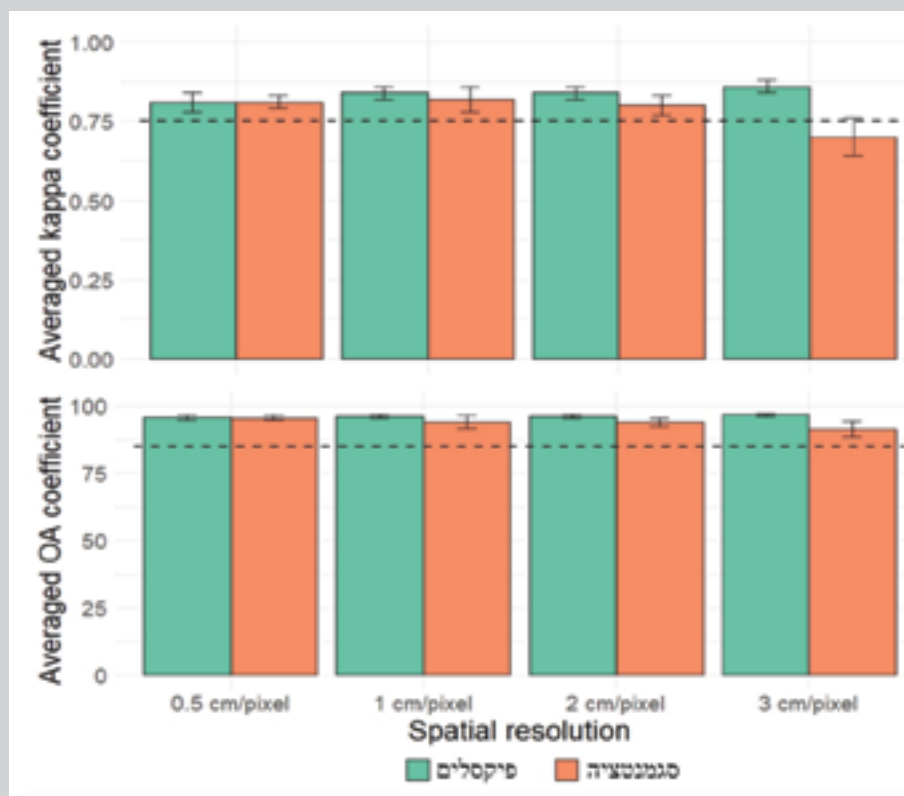
טבלה מס' 3: אחוז הכיסוי ודפוס הפיזור של העשבים בכל חלקה

חלקה	כיסוי עשבים (%)	Moran's I	דפוס הפיזור
1	7	0.3	כתמי
2	25	0.3	כתמי
3	26	0.5	כתמי
4	79	0.6	כתמי
5	69	0.6	כתמי
6	1	0.5	כתמי
7	58	0.4	כתמי
8	7	0.4	כתמי
9	6	0.3	כתמי
10	27	0.4	כתמי
11	3	0.1	כתמי
ממוצע	28	0.4	כתמי

Rescaling וסיווג עשבייה

הורדת רזולוציה (Rescaling) שימשה להדמיית גובה טיסה גבוה יותר מגובה הטיסה המקורי. בהשוואה למפות הקלסיפיקציה שהושגו באמצעות האורטו-מוסאיק המקורי, נראה כי ירידה ברזולוציה לא גורמת לירידה באיכות הקלסיפיקציה (איור 3).

איור מס' 3: ממוצע מדדי kappa-OA בארבעת הרזולוציות (0.5 - 3 cm/pixel) תוך התייחסות לערך סף של 0.75 (בקו שחור מקווקו).



רשימה ספרות

Andújar, D., Ruiz, D., Ribeiro, Á., Fernández-Quintanilla, C., Dorado, J., 2011. Spatial Distribution Patterns of Johnsongrass (*Sorghum halepense*) in Corn Fields in Spain. Weed Sci. 59, 82-89.

Blank L., Birger N., and Eizenberg H., 2019. Spatial and temporal distribution of *Echallium elaterium* in almond orchards. Agronomy 9:751

Castaldi, F., Pelosi, F., Pascucci, S., Casa, R., 2017. Assessing the potential of images from unmanned aerial vehicles (UAV) to support herbicide patch spraying in maize. Precis. Agric. 18, 76-94.

Oerke, E.C., 2006. Crop losses to pests. J. Agric. Sci. 144, 31-43.

Rasmussen, J., Nielsen, J., Streibig, J.C., Jensen, J.E., Pedersen, K.S., Olsen, S.I., 2019. Pre-harvest weed mapping of *Cirsium arvense* in wheat and barley with off-the-shelf UAVs. Precis. Agric. 20, 983-999

Rozenberg, G., Kent, R., Blank, L., *In-Press*. Consumer-grade UAV utilized for detecting and analyzing late-season weed spatial distribution patterns in commercial onion fields. Precis. Agric.

שנמצאים בכל חלקה. Castaldi et al., (2017) יצרו מפות טיפול באמצעות רחפן ומיפוי כלל העשבייה והצליחו להפחית את השימוש בקוטלי עשבים בעוד כ-40% בריסוס מדויק לעומת ריסוס אחיד. מחקרים נוספים העידו על החיסכון הכלכלי ועל התועלת הסביבתית של שיטה זו (Andújar et al., 2011).

מסקנות

השילוב של רחפן פשוט ותהליך סיווג מדויק ויעיל, כפי שנעשה במחקר זה, הינו בעל פוטנציאל להוות כלי זמין ונוח למגדלים למיפוי החלקות באופן עצמאי ולהשתמש בתוצר התהליך ליצירת מפות טיפול לריסוס מדויק בתקופה שלפני אסיף הבצל; בכך ניתן יהיה להפחית את השימוש בקוטלי עשבים. חברת העשבים בכל החלקות הציגה דפוס מרחבי כתמי. תוצאה זו מחזקת את יעילות השימוש בריסוס עשבייה המתמקד רק באזורים המשובשים. בנוסף, מחקר זה מראה שאפשר לצלם מגובה רב לשם מיפוי עשבים בחלקות בצל בסוף עונת הגידול. צילום מגובה רב יותר יאפשר מיפוי של שטח רב בזמן קצר יחסית.

תודות

תודה לאלי מרגלית, ממ"ר שושניים, שה"מ ותודה למגדלים שלקחו חלק ותרמו מזמנם ומניסיונם להצלחת העבודה.