

כתם השחור במנגו בפרי מהזן מאיה (כ"ש)

החוקרים: אדולפו לוין, מיקי נוי, קליף להב

רקע ומטרות העבודה:

הזן מאיה הוא הגידול העיקרי בישראל בין אלו המסווגים כמוכנים לאכילה בשוק הבינלאומי. כדי להיכנס לשוק זה נדרש מהמגדלים פרי איכותי ביותר. השוק הבינלאומי הוא מקור ההכנסה העיקרי למגדלי המנגו מישראל.

בעונת הקטיף הקודמת פירות מהזן מאיה, שנקטפו בעיקר באמצע-סוף העונה, היו נגועים ב- כתם שחור באופן קשה (בין 20 ל-30% מהפרי שהגיע לבית האריזה). כתמים אלו נראו בעיקר על צדו של הפרי ככתם שחור ועגול (בקוטר של כ-1 ס"מ). הפרי הפגוע סווג כפרי שאינו ראוי לשיווק לייצוא ואו לשוק המקומי, דבר שפגע בהכנסה נטו של המגדלים ושל בתי האריזה. כל אזורי הגידול של המנגו נפגעו ברמה זו או אחרת ע"י כ"ש.

מטרות עבודה זו הן כדלהלן:

1. תיאור תופעת ה-כ"ש בזן מאיה (מחקר אפידמיולוגי)
2. זיהוי הגורם/גורמים לבעיית ה-כ"ש.
3. היתכנות של טיפולים להפחתת התופעה.
- 4.
5. קביעת פרוטוקול שייתן למגדלים כלים להתמודד עם תופעת -כ"ש בזן מאיה.

מועד התחלת התכנית ומועד סיום:

התחלה 2009, סיום 2011.

מהלך המחקר ושיטות העבודה:

מחקר אפידמיולוגי:

לשם המחקר האפידמיולוגי ימופו 3 אתרים נבחרים על בסיס דו-שבועי לפי דרגת וחומרת הפגיעה של ה-כ"ש. האתרים שיבחרו יהיו בעלי תכונות שונות (כגון – גידול אורגני לעומת גידול קונבנציונלי, עם כיסויי פלסטיק בקרקע וללא כיסויים וכו'). מכל אתר ייבחרו לניסוי 4 או 6 שורות. היקף פגיעת ה-כ"ש וחומרתה ימדדו בצורה רציפה בשורות הנבחרות. לפני הקטיף תתבצע הערכת יכול בכל אחד מהעצים שבניסוי. מתוך השורות שבניסוי ייבחרו באופן אקראי 5 עצים נגועים. מיקום הפירות הנגועים בעצים אלו ימופה.

עשרים פירות מאחד האזורים הנבחרים יסומנו, ויתבצע מעקב אחר התפתחותם מהחנטה ועד לקטיף. אורך הפרי, היקף הפרי ונפחו ימדדו, לשם בניית עקומת הגדילה של הזן מאיה. עקומת הגדילה תשמש לזיהוי השלב בהתפתחות הפרי בו מופיעים לראשונה הסימפטומים של ה-כ"ש.

עשרים פירות יבחרו מכל אתר באופן אקראי למעקב של תופעות ה-כ"ש. מספר חתכים מ הקליפה עד הזרע יבוצעו בכל פרי למעקב אחר הסימפטומים באזורי ה- קליפה, ציפה, זרע וה-של הפרי.

כחלק מהמחקר האפידמיולוגי, יבחרו 300 פירות באופן אקראי, וייבחנו הסימפטומים החיצוניים (שיטה לא הרסנית). בכל פעם ייבחן סט פירות חדש, עד 6 פעמים במהלך העונה עד לקטיף.

חתכים היסטולוגיים יילקחו מרקמות עם סימפטומים של כ"ש ומכאלה ללא סימפטומים, כדי לבחון ולהשוות בין הרקמות הנגועות ללא נגועות.
ממשק ונתוני מזג האוויר יתועדו, במידה וזה אפשרי.
בשנה הראשונה של המחקר נתמקד בעיקר בתיאור הבעיה. לאחר מכן, בהסתמך על התוצאות שיושגו בתקופה הראשונה, נבסס את שיטות הפעולה להבנת ופתרון בעיית ה-כ"ש.

מקומות מוצעים:

1. יונתן (אורגני מול קונבנציונלי)
2. רמות (עמיר גפני-עם חיפוי ובלי חיפוי)
3. מרום גולן (כנות 4/9 מול כנות 13/1)
4. אלמגור (דישון עם סידן ודישון בלי סידן)
5. אלמגור (מרוסס עם בורון ולא מרוסס)

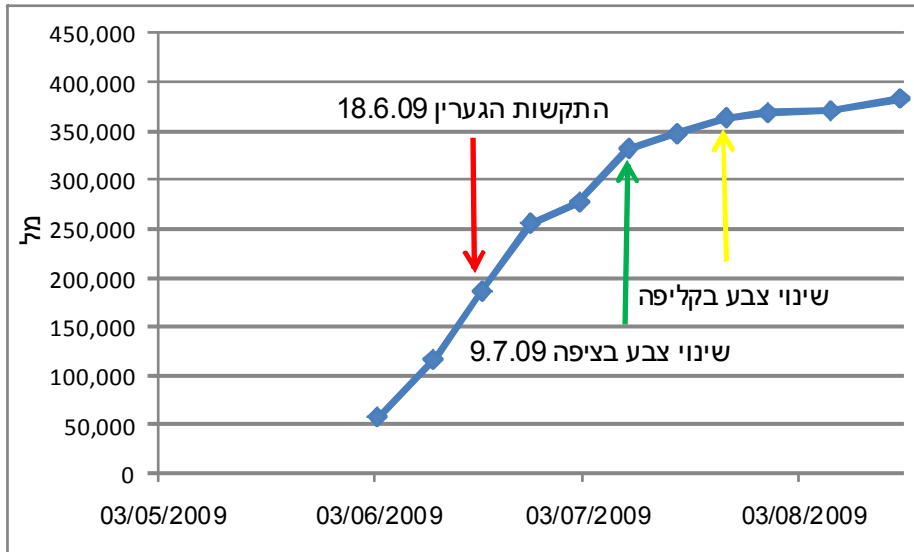
הרחבת התכנית:

- א. הניסוי הורחב ב-5 אתרים.
- ב. בוצעו בדיקות על 30000 פירות במטרה לאתר סימנים חיצוניים.
- ג. נסקרו 1053 עצים במשך כל העונה מפריחה ועד קטיף.
- ד. נבדקו 1800 פירות לאיתור פגעים פנימיים.
- ה. 16574 פירות נבדקו לאחר הקטיף.

תוצאות ביניים:

עקומת גידול הפרי

מעקב אחר עקומת גידול הפרי של הזן מאיה נערך ע"י מדידות שבועיות של 120 פירות מה-3/6/09 עד 17/8/09 (איור 1). השלבים הפנולוגיים השונים (התקשות גרעין, שינוי צבע הציפה) בהתפתחות הפרי נקבעו ע"י חיתוך 20 פירות שנקטפו באופן אקראי בכל שבוע. התקבל עקום סיגמואידי ברור של גידול הפרי.



איור 1. עקום גידול פרי של מנגו מהזן מאיה והשלבים הפנולוגיים השונים בהתפתחות הפרי. המעקב נערך ע"י מדידות שבועיות של 120 פירות מה-3/6/09 עד 17/8/09.

תכולת סידן באזורים שונים של הפרי

כדי לאמוד את תכולת הסידן בזן מאיה הפרי חולק לאזורי דגימה שונים: 1. קליפה, 2. ציפה. הציפה נחלקה לתתי אזורים: א. החלק הקרוב העוקץ. ב. החלק המרוחק מהעוקץ. ג. מתחת לקליפה באזור הרחב ביותר של הפרי. ד. קרוב לגרעין (מתחת לחלק ג). ארבעה פירות זהים בגודלם ובמצב הבשלתם נבחרו באופן אקראי לכל דגימה, סה"כ שבע דגימות לניסוי. הפירות נדגמו בסוף יוני.

אזור בפרי	בורון כולל מובהק	סידן כולל קליפה	סידן לא כולל קליפה
קליפה	A 12.07	A 2045	0.0004
עליון	B 8.38	BC 712	B 712
תחתון	B 7.76	B 1047	A 1047
ע"י קליפה	B 7.66	BC 937	A 937
ע"י גרעין	B 7.40	C 607	B 607

טבלה 1.

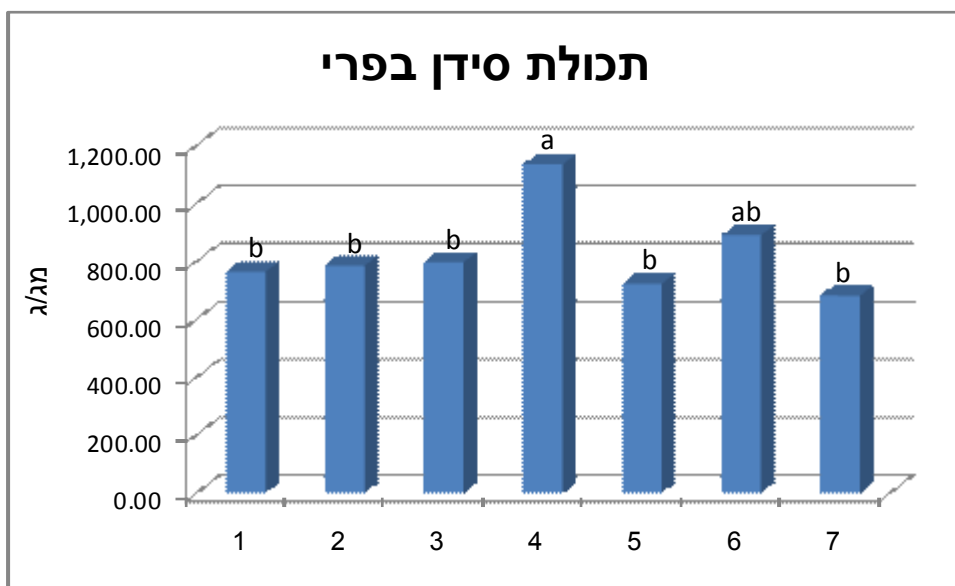
כולל: בנייתו נכללו כל החלקים
ללא קליפה: בנייתו נכללו כל החלקים פרט לקליפה

בורן
 בניתוח כולל נמצא הבדל מובהק בין הריכוז הבורן בקליפה לריכוז יסוד זה ביתר חלקי הפרי. בניתוח
 ללא הקליפה לא נמצא הבדל בריכוז הבורן בין חלקי הפרי השונים.

סידן
 בניתוח כולל נמצא ריכוז סידן גבוה בקליפה. הסידן ע"י הגרעין נמוך בהשוואה לקליפה ולצד התחתון של
 הפרי.
 בניתוח ללא קליפה, הסידן בצד התחתון של הפרי וע"י הקליפה גבוה באופן מובהק בהשוואה לצד העליון
 וע"י הגרעין

תכולת הסידן בפרי בזן מאיה

נערכה השוואה בין פירות זהים בגודל וברמת הבשלה שלהם לבחינת תכולת הסידן בציפה (ללא הקליפה).
 נמצאו הבדלים מובהקים בין הפירות (איור 2).



איור 2. השוואה של תכולת סידן בצופה בפרי מאיה. כל הפרות היה באותו גודל ומצב אבשלה. כל מדגם
 כלל 4 פרות.

המחקר האפידמיולוגי לתופעת הכתם השחור בפרי

נבחרו חמישה אתרים למחקר באזור גידול המאיה. בכל אתר שתי חלקות עם טיפולים שונים (ראה בסעיף
 מהלך המחקר ושיטות העבודה). תסמיני הכתם השחור נצפו רק אחרי שציפת הפרי החלה לשנות את
 צבעה (מלבן לצהוב) בשבוע השני של יולי (איור 1). במספר מקרים הסימנים נראו רק במזוקארפ, ללא
 סימנים חיצוניים. ברוב המקרים התסמינים החלו במזוקארפ קרוב לקליפה (כ-3-5 מ"מ מתחת לקליפה).
 התסמינים נראו גם בפירות ירוקים, אולם בפירות שהחלו להחליף צבע, או שכבר החליפו, התסמינים היו
 רבים יותר. התסמינים נראו בעיקר במרכז הפרי ו/או בסופו (סמוך לעוקץ). הכמות הגדולה ביותר של
 פירות נגועים במשך העונה נראתה לקראת סוף עונת הקטיף (איור 3), שם נצפתה החמרה (כ-7%)
 בתסמיני הכתם השחור (רמות – ללא פלסטיק ואלמגור Ca+) (טבלה 1). תסמיני הכתם השחור נצפו ביקר
 בפרי גדול ובנוני (טבלה 1).

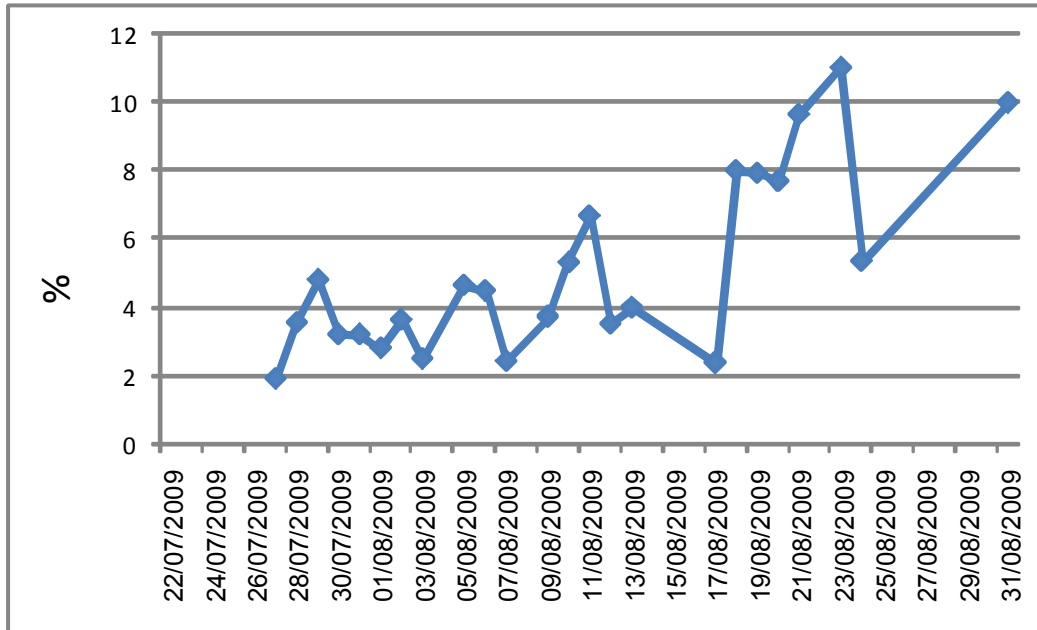
אתר	סה"כ עצים	סה"כ פירות נבדקים (תסמינים) ¹ (חיצוניים)	סה"כ פירות נבדקים (תסמינים) ² (פנימיים)	סה"כ פירות שנקטפו	סה"כ פגועים	פרי גדול	פרי בינוני	פרי קטן	סה"כ פירות פגועים	פרי גדול (%)	פרי בינוני (%)	פרי קטן (%)
מרום גולן 4/9	129	(2) 3,000	(0) 180	2315	41	23	16	2	41	1.8	1.8	1.0
מרום גולן 13/19	118	(4) 3,000	(0) 180	2552	86	61	23	2	86	3.4	2.5	0.7
יונתן אורגני	188	(2) 3,000	(0) 180	1422	41	32	9	0	41	2.9	2.2	0.0
יונתן קונבנציונלי	145	(2) 3,000	(1) 180	2292	145	98	42	5	145	6.3	5.7	3.9
רמות פלסטיק	100	(2) 3,000	(0) 180	1252	38	26	12	0	38	3.0	2.3	0.0
רמות ללא פלסטיק	84	(2) 3,000	(0) 180	1858	130	104	26	0	130	7.0	4.1	0.0
אלמגור B+	54	(6) 3,000	(2) 180	1353	44	31	13	0	44	3.3	2.9	0.0
אלמגור B-	54	(4) 3,000	(0) 180	1382	78	59	16	3	78	5.6	3.9	2.4
אלמגור Ca+	101	(10) 3,000	(3) 180	1181	83	61	16	3	83	7.0	5.2	5.9
אלמגור Ca-	80	(7) 3,000	(2) 180	967	39	25	12	2	39	4.0	3.6	2.2
סה"כ/ ממוצע	1053	41) 30,000 ((8) 1,800	16,574	725	520	185	17	725	4.4	3.4	1.6

טבלה 1. המחקר האפידמיולוגי שהתבצע ב-5 אתרים שונים.

המספרים בסוגריים הינם מספר הפירות הנגועים בטיפול ובאתר ספציפיים.

¹ 300 פירות נבחרו באופן אקראי ונבדקו בכל שבוע לבחינת תסמינים חיצוניים של תופעת הכתם השחור.

² 20 פירות (7 קטנים, 7 בינוניים ו-6 גדולים) נקטפו באופן אקראי ונבדקו בכל שבוע לבחינת תסמינים פנימיים של תופעת הכתם השחור.



איור 3. התפתחות התסמינים במשך עונת הקטיף. הפרי הקטוף נבחר באופן אקראי לבחינת תסמיני תופעת הכתם השחור.

מסקנות והמלצות להמשך המחקר:

מסקנות המחקר האפידמיולוגי מצביעות על מחסור בסידן בפרי כגורם האחראי העיקרי לתופעת הכתם השחור בפירות מהזן מאיה. יש לציין כי מחסור בסידן בפרי לא מצביע בהכרח על מחסור בסידן בעץ. בעונה הבאה כדאי לשקול לתת טיפולים שיכולים להגדיל את תכולת הסידן.