

שיפור ההאבקה באגס ע"י תוספת דבורי בומבוס

רפי שטרן, ענת זיסוביץ

מבוא

מניסויי השנים האחרונות למדנו כי תוספת של דבורי בומבוס (BB) למטעי האגסים (על רקע של הצבה מדורגת של כוורות דבורי דבש) משפרת באופן משמעותי את ההאבקה הזרה. כתוצאה מכך משיגים שני דברים במקביל: עליה באחוזי החנטה ושיפור גודל הפרי על אף עומס היבול, עקב הגדלת מספר הזרעים לפרי. עם זאת, למרות הגדלת מספר הזרעים, עדיין מתפתחים 2-3 זרעים בלבד בפירות הספדונה (וחמישה עד שישה זרעים בקוסציה), מכאן שיש עוד מקום רב לשיפור.

מטרת הניסוי

הגברת צפיפות כוורות דבורי BB לעומת המצב כיום, כדי לבחון האם ניתן להגדיל עוד יותר את מספר הזרעים לפרי, וע"י כך לשפר חנטה, להגדיל יבול ובעיקר להגדיל את הפרי.

חומרים ושיטות

הניסויים נערכו בשלושה מטעים באזורים שונים – יפתח בגליל העליון, רמת מגשימים ויונתן בדרום רמת הגולן.

הטיפולים שנבחנו בכל אחד מהמטעים (על רקע של הצבה מדורגת של כוורות דבורי דבש)

1. כוורת אחת של BB לדונם (1:1) = הסטנדרט כיום.

2. שתי כוורות BB לדונם (1:2)

3. ביקורת – דבורי דבש בלבד

בכל מטע הוצבה קבוצת הכוורות במרחק של כ-300 מ' זו מזו לאורך השורה, בשלישיות, כפי שעשינו עד היום. לאור ניסיון השנתיים האחרונות הוכנסו הכוורות בתאריך 10/3/2010, כשבוע לפני תחילת הפריחה. שיא הפריחה בספדונה היה ב-17/3/2010 ובקוסציה ב-21/3/2010.

המדדים שנבדקו

1. פעילות דבורי דבש ודבורי בומבוס – 3 פעמים במהלך העונה

2. יבול לעץ – בשלושת הטיפולים שנבדקו בכל מטע וכל זן סומנו בשיא הפריחה 10 עצים בעלי עוצמת פריחה אחידה. בקטיף נבדק עומס היבול לעץ.

3. מספר זרעים, משקל פרי וקוטרו – נבדקו בכל הטיפולים ע"י בדיקה אקראית של 80 פירות לאורך השורה בכל טיפול ובכל זן.

תוצאות

פעילות דבורים במהלך הפריחה של הספדונה והקוסציה

מעקב אחר פעילות הדבורים נערך 3 פעמים במהלך עונת הפריחה, במטרה לוודא שפעילות הדבורים, ובעיקר דבורי הבומבוס, תקינה. ואכן, הפעילות היתה תקינה לחלוטין ודומה לנתוני מס' הדבורים משנת 2009. כלומר כ-6 עד 8 דבורי דבש לעץ לדקה בשיא הפריחה ובין 0.5 ל-1 דבורי בומבוס לעץ לדקה בכל המטעים, כאשר בעצי הביקורת כמעט ולא ראינו דבורי בומבוס.

נתוני יבול

א. קוסציה (טבלה 1)

במטעי יונתן ורמג"ש ניתן לראות עלייה במספר הזרעים לפרי בטיפולי הבומבוס, אם כי לא תמיד באופן מובהק. תוספת הזרעים הביאה לשיפור משמעותי ומובהק בגודל הפרי וזאת למרות עומס היבול הגבוה יותר בטיפולים אלה שהיה אמור להשפיע באופן שלילי על גודל הפרי. התוספת הגדולה מאוד בגודל הפרי בטיפול הצפוף (1: 2) שבמטע יונתן, למרות מספר זרעים נמוך יותר מטיפול הבומבוס הרגיל (1: 1), נובעת כנראה מטיפולי הגדלת פרי שבוצעו בחלקת טיפול זו (דרופ אולטרא 20 ח"מ) בהשוואה לטיפולי הביקורת והצפיפות הרגילה (1: 1) שקיבלו בולרו 0.12% + בונגרו 50 ח"מ, שהם פחות יעילים בהגדלה בהשוואה לדרופ. התוספת בגודל הפרי הביאה בשני מטעים אלה לתוספת משמעותית ומובהקת ביבולים. עם זאת, יתכן שתוספת היבולים לא נובעת רק מעליית גודל הפרי אלא כנראה גם מתוספת פירות לעץ. מההתרשמות בחלקות הניסוי הנ"ל היה נראה שאחוזי החנטה בטיפולי הבומבוס היו גבוהים יותר, מה שהביא למספר רב יותר של פירות לעץ. תופעה דומה ראינו גם בחלקת בומבוס (1: 1) מסחרית בהשוואה לחלקת ביקורת ללא בומבוסים במטעי רמג"ש. הסיבה לעליית שיעורי החנטה בטיפולי BB למרות מספר זרעים **סופי** דומה לביקורת נובעת כנראה מהפריה גרועה יותר בביקורת, שהביאה למספר זרעים נמוך ביותר (0-1 כנראה), מה שגרם לנשירתם של אותם הפירות (ולכן לא נמדד מספר הזרעים שלהם בקטיף). [לו פירות אלו היו נשארים על העץ ניתן היה לראות בבירור את תוספת הזרעים בטיפולי הבומבוס]. חיזוק לשיעורי החנטה הגבוהים יותר בטיפולי הבומבוס קיבלנו בבדיקת שיעורי הדלל (דילול ידני בתחילת יוני) שהיה גבוה פי 2 בממוצע בטיפולי ה-BB בהשוואה לטיפולי הביקורת (60 מול 30 פירות/עץ). במטע יפתח קיבלנו תמונה הפוכה משני המטעים הראשונים, כלומר מספר הזרעים בביקורת היה גבוה יותר מטיפולי הבומבוס, אם כי לא באופן מובהק. המעניין הוא שגם ביפתח ניתן לראות שוב את הקשר בין מספר הזרעים לגודל הפרי: בביקורת, בה היה מספר הזרעים הגבוה יותר, התקבל קוטר הפרי הגדול יותר וגם היבול לעץ הגבוה ביותר. מכאן, שללא קשר לגורם המשפיע על מספר הזרעים – כאשר יש יותר זרעים יש לפרי סיכוי רב יותר להיות גדול יותר, וזאת למרות מספר החנטים הגבוה יותר ולעומס היבול הגבוה יותר לעץ. הוכחה לכך ניתן לראות במתאם המובהק שהתקבל בין מספרי הזרעים לפרי, מכל 3 הטיפולים שבשלושת המטעים, לבין קוטר הפרי (איור 1). בדומה לשנה הקודמת ניתן לראות מנוסחת הקו הישר שכל זרע תורם בממוצע 0.58 מ"מ לקוטר הפרי. עם זאת התרומה לגודל במספר זרעים נמוך גדולה יותר בהשוואה למספר זרעים גבוה (תוספת של כ-1 מ"מ כאשר מספר הזרעים הוא 0-5 לעומת תוספת של 0.1 מ"מ כאשר מספר הזרעים לפרי גבוה מ-6). הבעיה העיקרית של הזן קוסציה היא שבמרבית הפירות מספר הזרעים

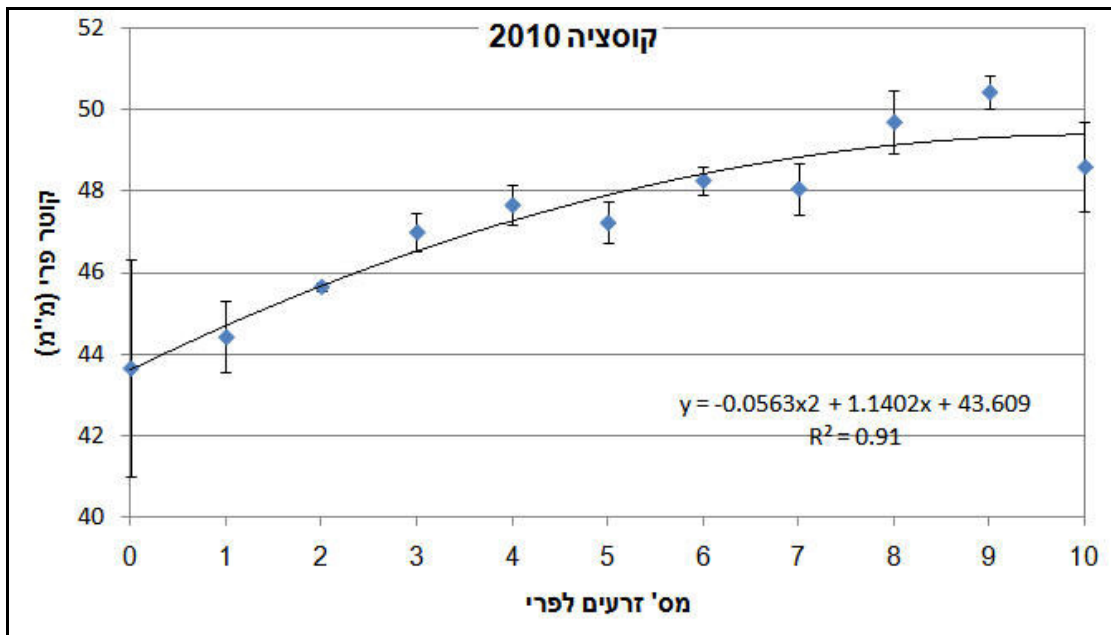
נמוך מאוד (איור 3), אך מנגד ניתן גם לראות את היתרון שבתופעה זו – פוטנציאל שיפור הגודל דרך הגדלת מספר הזרעים עדיין גדול.

טבלה 1. השפעת תוספת של דבורי בומבוס על היבול, גודל הפרי ומספר הזרעים בקוסציה. הניסוי נערך בשלושה מטעים במהלך 2010.

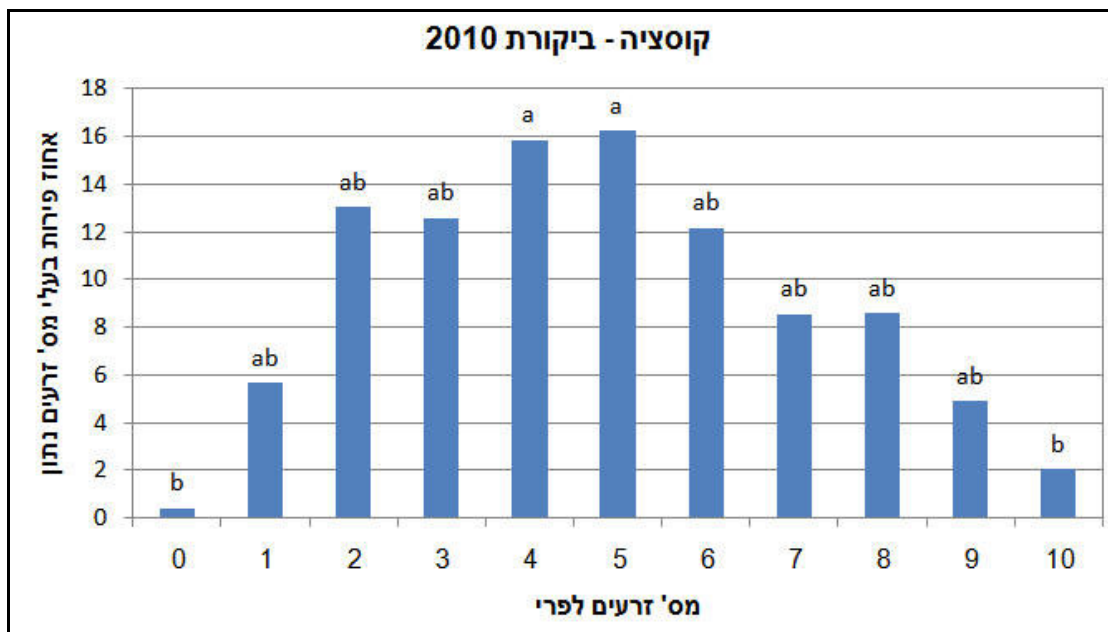
זרעים לפרי (מס')	גודל פרי		יבול	טיפול	מטע
	קוטר (מ"מ)	משקל (גר')			
4.1 a	44.9 c	56.2 c	30.0 b	ביקורת	יונתן
4.6 a	46.3 b	61.8 b	40.0 a	רגיל (1: 1)	
4.3 a	48.4 a	71.7 a	40.5 a	צפוף (1: 2)	
4.3 b	47.1 b	69.7 a	20.0 c	ביקורת	רמג"ש
5.9 a	50.0 a	72.5 a	35.0 a	רגיל (1: 1)	
4.7 b	47.2 b	67.1 a	26.5 b	צפוף (1: 2)	
5.9 a	49.1 a	74.6 a	25.0 a	ביקורת	יפתח
5.4 a	48.6 ab	73.8 a	23.0 ab	רגיל (1: 1)	
5.3 a	47.6 b	69.7 a	20.0 b	צפוף (1: 2)	

תוצאות באותו הטור בכל מטע בנפרד, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק

איור 1. המיתאם בין מספר הזרעים לבין קוטר הפרי בזן קוסציה. הנתונים נאספו ב-2010 מ-720 פירות (80 פירות לטיפול X 3 טיפולים X 3 מטעים). כל נקודה היא ממוצע של כל הפירות עם מספר זרעים נתון מכל 3 המטעים (כל מטע = חזרה).



איור 2. התפלגות אחוז הפירות בעלי מספר זרעים נתון מכלל פירות הקוסציה שנדגמו מטיפול הביקורת בכל מטע. הנתונים נאספו ב-2010 מ-240 פירות אקראיים של טיפול הביקורת (80 פירות למטע X 3 מטעים).



ב. ספדונה (טבלה 2)

מספר הזרעים הממוצע לפרי ב-2010 היה נמוך במיוחד (ממוצע של 2 זרעים לפרי ספדונה לעומת 4 זרעים לפרי ב-2009), וראינו זאת גם בקוסציה בהשוואה לתוצאות 2009. כמו כן – מרבית הפירות (34% מכלל הפירות שנבדקו) הכילו רק זרע אחד (איור 3) לעומת 2009 בה מרבית הפירות הכילו 2 עד 3 זרעים. נראה שהסיבה העיקרית לכך נובעת מהתקינות הנמוכה של ביציות הפרחים כתוצאה מהחורף החם שגרם כנראה להתפתחותן הבלתי תקינה, כפי שראינו גם בגלעיניים השונים. חיזוקים לבעיית התקינות ניתן לקבל מניסיונות האבקה ידנית שביצענו השנה:

1. האבקה ידנית של ספדונה עם אבקת קוסציה, כלומר לאחר האבקת ספדונה בעודף אבקה גדול וללא מגבלת האבקה, קיבלנו רק 3.7 זרעים לפרי. אמנם זה מספר גבוה יחסית למה שקיבלנו לאחר האבקה טבעית במטע (כ-2.5 זרעים לפרי בכל המטעים), אך עדיין זהו מספר נמוך מאוד ואף נמוך בהרבה מהתוצאות שקיבלנו בעבר לאחר האבקה ידנית דומה (< 6 זרעים לפרי).
2. לאחר האבקה ידנית של ספדונה עם אבקת הזן לאוסן, שמתאימה באופן מלא לספדונה, קיבלנו רק 5.0 זרעים לפרי לעומת 8 זרעים ומעלה לפרי שקיבלנו בעבר בניסויים דומים. כתוצאה מבעיית התקינות של הביציות היה קשה לשפר את מספר הזרעים לפרי אפילו לאחר הוספת דבורי בומבוס, ואכן ניתן לראות מטבלה 2 שמספר הזרעים לפרי לא עלה. מכאן נראה שהגורם המגביל השנה למספר הזרעים הוא יותר תקינות הביציות ופחות גורם ההאבקה. עם זאת, למרות שלא ראינו שיפור במספר הזרעים לפרי כן קיבלנו שיפור משמעותי ביבולים. השיפור הושג בעיקר ע"י הגברת שיעורי החנטה (כפי שהתרשמנו במטעים וכפי שהוזכר קודם לכן בקוסציה), שלא רק שהוסיפו פירות, אלא גם שמרו על גודל הפרי למרות עומס היבול הגבוה יותר. (בדומה לקוסציה, התוספת המשמעותית אך הלא מובהקת לגודל הפרי שהתקבלה במטע יונתן בטיפול הצפוף, למרות מספר זרעים דומה לביקורת, נובעת מהטיפול בדרופ 20 ח"מ בחלקה זו).

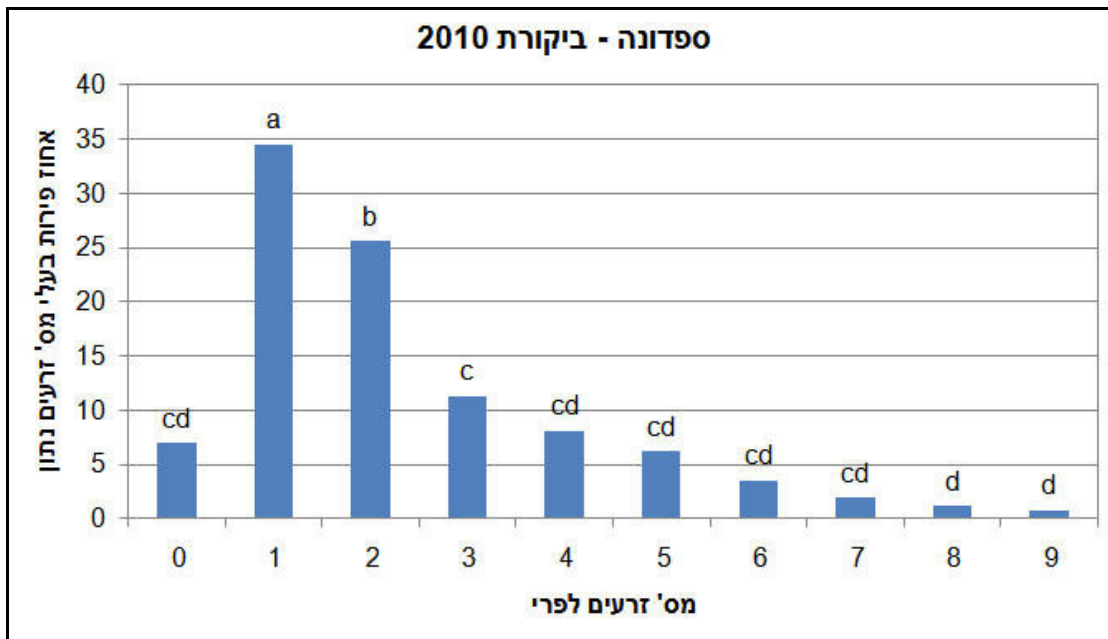
טבלה 2. השפעת תוספת של דבורי בומבוס על היבול, גודל הפרי ומספר הזרעים בספדונה.

הניסוי נערך בשלושה מטעים במהלך 2010

זרעים לפרי (מס')	גודל פרי		יבול	טיפול	מטע
	קוטר (מ"מ)	משקל (גר')			
2.2 a	53.2 a	93.9 a	35.0 b	ביקורת	יונתן
2.0 a	52.3 a	89.8 a	45.0 a	רגיל (1: 1)	
2.2 a	54.3 a	97.1 a	45.0 a	צפוף (1: 2)	
2.7 a	48.2 b	72.4 b	30.0 b	ביקורת	רמג"ש
2.1 a	48.9 ab	75.4 ab	30.0 b	רגיל (1: 1)	
2.7 a	50.2 a	81.9 a	46.0 a	צפוף (1: 2)	
2.2 a	54.4 a	98.2 a	30.0 b	ביקורת	יפתח
2.5 a	54.1 a	97.4 a	40.0 a	רגיל (1: 1)	
2.4 a	55.5 a	101.4 a	40.0 a	צפוף (1: 2)	

תוצאות באותו הטור בכל מטע בנפרד, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק

איור 3. התפלגות אחוז הפירות בעלי מספר זרעים נתון מכלל פירות הספדונה שנדגמו מטיפול הביקורת בכל מטע. הנתונים נאספו ב-2010 מ-240 פירות אקראיים של טיפול הביקורת (80 פירות למטע X 3 מטעים).



לסיכום ניסוי 2010 ניתן לומר שבדומה ל-2009 מצאנו שאפשר להגדיל את מספר הזרעים לפרי ע"י תוספת של דבורי בומבוס, וע"י כך לשפר את שיעורי החנטה וגודל הפרי, וכתוצאה מכך לקבל יבולים גבוהים יותר. עם זאת זה יכול להתבצע רק בתנאי שהתנאים האקלימיים אינם קיצוניים. בספדונה, שככל הנראה רגישה יותר לתנאי החורף החם ששרר ב-2009/10, לא הצלחנו להגדיל את מספר הזרעים כיוון שהמגבלה היתה תקינות הביציות ולא גורם ההאבקה. לעומת זאת בקוסציה, שככל הנראה פחות רגישה לתנאים אקלימיים קיצוניים ולכן הפגיעה בהתפתחות הביציות היתה קטנה יותר, הצלחנו להגדיל את מספר הזרעים לפרי, אם כי רק באופן חלקי. מצאנו כי לדבורי הבומבוס יכולת להגדיל את שיעורי החנטה, ובמיוחד בשנה כמו 2010 בה שיעורי תקינות הביציות היו נמוכים מאוד. כתוצאה מכל עלה מספר הפירות לעץ, מה שהביא לשיפור היבולים.

לא הצלחנו להוכיח שהצבת כוורות צפופה (2 כוורות BB לדונם) עדיפה על הצבה רגילה של כוורת BB אחת לדונם, אך הוכחנו שלדבורי הבומבוס יכולת לשפר יבולים – אם ע"י הגדלת שיעורי החנטה ואם ע"י הגדלת הפרי או ע"י שניהם יחד. בשנת 2011 יש להמשיך בניסיונות בתקווה לחורף נורמאלי. כמו כן יש לבחון את אופן הצבת הכוורות – במרוכז או לאורך השורות כפי שעשינו עד היום.