

שיפור צבע בענבי מאכל מהזן קרימסון

דו"ח סיכום 2017

עומר קראין, אייל רבן, תרצה זהבי, יהודה יהודה, אמנון ליכטר

מבוא:

בכרם ענבי מאכל יש השקעה אינטנסיבית של טיפולים בכל שלבי הגידול, להם השפעה גדולה על איכות הפרי כפי שהיא נמדדת במראה, גודל וטעם הפרי. הזן קרימסון שהינו זן מבוקש הנבצר בסוף העונה, מתקשה לקבל צבע באזורים ובשנים חמות. בשל כך מתקשים החקלאים לפדות את המחיר הרצוי ורווחיות הכרם יורדת. מספר טיפולים לשיפור צבע נהוגים בכרם בניהם ריסוס בחומרי צמיחה וקיטום אשכולות. חלק מטיפולים אלו חסרים ביסוס מחקרי והם מיושמים על פי הבנת המגדל או ההדרכה או בהשלכה חסרת ביסוס של תוצאות מזן אחד על זן אחר. **מטרת המחקר הנוכחי היא: בחינת טיפולים וחומרים שונים לשיפור הצבע בזן קרימסון.** המחקר בוצע בכרם מהדרין שבעמק קדש בשנים 2016 ו 2017. במהלך המחקר נבחנו מספר טיפולים לשיפור הצבע בניהם ריסוס האשכול באתרל (אתילן), ריסוס באתרל בשילוב עם פרוטון (ABA) ובתכשיר Sunred המיובא על ידי חברת ביויום בשילוב עם אתרל. כמו כן נבחן יישום החומרים במועדים שונים. נתוני צבע, יבול, משקל גרגר, בריקס ו pH נאספו בבציר.

חומרים ושיטות:

הניסוי נעשה בכרם מהדרין שבעמק קדש בגליל העליון בזן קרימסון. כל טיפול נבחן ב 5 חזרות 6 גפנים לחזרה בבלוקים באקראי. בכל טיפול רוססו כל הגפנים במרסס רובים. בכל חזרה סומנו 12 אשכולות מייצגים, 2 אשכולות לגפן. בכל חזרה נספרו האשכולות לגפן. אשכולות מסומנים נבצרו בתאריך אחד ב- 15.9.2016 ו 2.10.2017 ונשקלו. מכל אשכול נאספו 8 גרגרים סה"כ 100 גרגרים לחזרה. 50 גרגרים שימשו לבחינת משקל גרגר, בריקס pH ו TA. 50 גרגרים נוספים שמשו לבחינת צבע במיצוי אתנולי במעבדת המחקר במו"פ צפון. מיצוי נעשה באתנול חומצי בהתאם לפרוטוקול מקובל בענבי יין ונתונים מוצגים ככמות של מלבדין 3 גליקוזיד שהינו האנטוציאנין העיקרי בגפן.

בשנת 2016 הגדרנו את מועד הטיפולים כדלקמן:

החלפת צבע ברמה של 5% - 80% מהאשכולות החליפו צבע ברמה של לפחות גרגר אחד.

החלפת צבע ברמה של 50% - ב 50% מהאשכולות לפחות 50% מהגרגרים החליפו צבע.

בשנת 2017 כנראה עקב החום הרב בחודשי יוני יולי נתקע הבוחל והאשכולות לא החליפו צבע. בהתאם נקבע מועד תחילת הטיפולים כאשר ממוצע הבריקס עמד על 10. כ 100 גרגרים שנאספו מכל חזרת ביקורת (5 גרגרים לאשכול, 20 אשכולות מייצגים) שימשו לבחינת רמת הבריקס וה pH. בנוסף נעשתה הערכת בוחל לאשכולות המסומנים בטיפול הביקורת בהתאם למדדים המצוינים למעלה. הערכות בוחל ובדיקת בריקס ו pH נעשו בטיפול הביקורת כשלוש פעמים (איור 1) במועדי הטיפולים השונים כפי שהם מפורטים בטבלה 2.

טבלת טיפולים 2016:

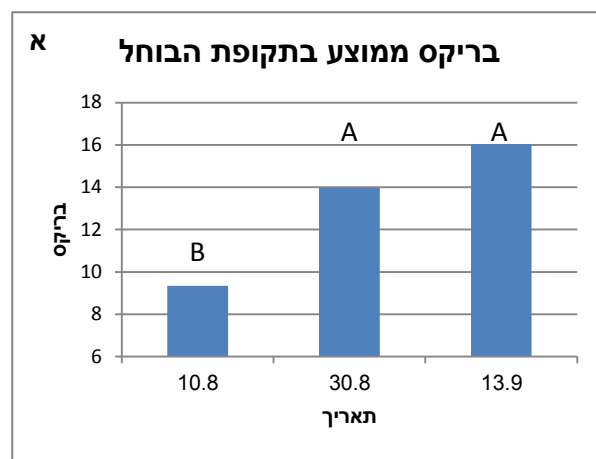
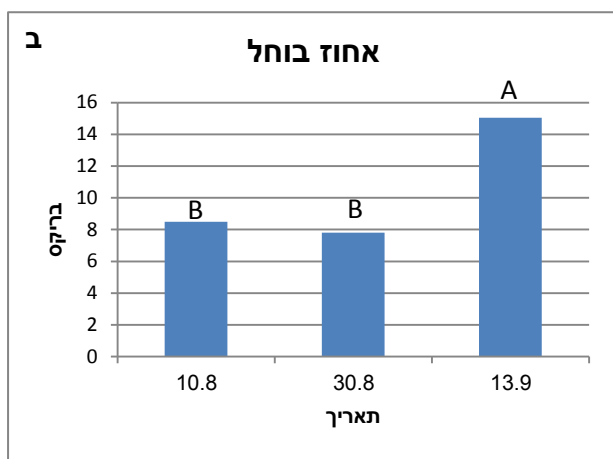
שעת יישום	מועד יישום	טיפול	שם	תאריך יישום בפועל	מספר טיפול
-	-	ביקורת	ביקורת		1
בוקר	5% החלפת צבע	אתרל (0.1%)	א- 5%	18.7	2
בוקר	50% החלפת צבע (עד שבועיים מריסוס ראשון).	פרוטון (0.3%)	פ- 50%		
בוקר	5% החלפת צבע	אתרל (0.1%)	א- 5%	18.7	3
בוקר	שבועיים אחרי 50% החלפת צבע עד חודש מריסוס ראשון	פרוטון (0.3%)	פ- 100%	15.8	
5:00	50% שבירת צבע	אתרל (0.1%)	א- 50%	1.8	4
5:00	50% שבירת צבע	אתרל (0.1%)	א- 50%	1.8	5
5:00	50% שבירת צבע	פרוטון (0.3%)	פ- 50% בוקר		
17:00	50% שבירת צבע	אתרל (0.1%)	א- 50%	1.8	6
17:00	50% שבירת צבע	פרוטון (0.3%)	פ- 50% אחה"צ		
22:00	50% שבירת צבע	אתרל (0.1%)	א- 50%	1.8	7
22:00	50% שבירת צבע	פרוטון (0.3%)	פ- 50% לילה		
5:00	50% שבירת צבע	אתרל (0.1%)	א- 50%	1.8	8
5:00	50% שבירת צבע	פרוטון (0.3%)	פ- 50% זינוב		
		זינוב מחצית אשכול (30.5)			
בוקר	50% שבירת צבע	אתרל (0.1%)	א - 50%	1.8	9
בוקר	שבועיים אחרי 50% החלפת צבע	פרוטון (0.3%)	פ - 100%	15.8	
בוקר	50% שבירת צבע	אתרל (0.1%)	א - 50%	1.8	10
בוקר	לפי תווית 15 ו7 יום לפני בציר.	סאן רד	סאן רד	31.8	
בוקר	50% שבירת צבע + שבועיים מיישום ראשון.	אשלגן (K) 200 גרם לדונם	סאן רד + K	1.8	11
בוקר	לפי תווית 15 ו7 יום לפני בציר.	סאן רד		31.8	

טבלת טיפולים 2017:

מספר טיפול	תאריך יישום בפועל	שם	טיפול	מועד יישום	שעת יישום
1		ביקורת	ביקורת	-	-
2	16.8 בריקס 10 31.8	א- 5% פ- 50%	אתרל (0.1%) פרוטון (0.3%)	5% החלפת צבע 50% החלפת צבע (עד שבועיים מריסוס ראשון).	בוקר בוקר
3	16.8 בריקס 10 17.9	א- 5% פ- 100%	אתרל (0.1%) פרוטון (0.3%)	5% החלפת צבע שבועיים אחרי 50% החלפת צבע עד חודש מריסוס ראשון	בוקר בוקר
4	16.8 בריקס 10	א- 50%	אתרל (0.1%)	50% שבירת צבע	בוקר
5	31.8	א- 50% פ- 50%	אתרל (0.1%) פרוטון (0.3%)	50% שבירת צבע 50% שבירת צבע	בוקר
6	31.8	א- 50% פ- 50%	אתרל (0.1%) פרוטון (0.2%)	50% שבירת צבע 50% שבירת צבע	בוקר
7	31.8	א- 50% פ- 50% לילה	אתרל (0.1%) פרוטון (0.2%)	50% שבירת צבע 50% שבירת צבע	ערב ערב
8	31.8	א- 50% פ- 50% זינוב	אתרל (0.1%) פרוטון (0.2%) זינוב מחצית אשכול (30.5)	50% שבירת צבע 50% שבירת צבע	בוקר בוקר
9	31.8 17.9	א- 50% פ- 100%	אתרל (0.1%) פרוטון (0.3%)	50% שבירת צבע שבועיים אחרי 50% החלפת צבע	בוקר בוקר
10	31.8	פ- 50%	פרוטון (0.3%)	50% שבירת צבע	בוקר
11	1.8	פ- 50%	פרוטון (0.3%)	100% שבועיים אחרי 50% החלפת צבע	בוקר
12	31.8	ביויום	אתרל 0.1% סאן רד	50% שבירת צבע תצפית ללא חזרות	בוקר

תוצאות:

בשנת 2016 ריסוסים בוצעו בהתאם לתכנית הניסוי. מאידך ב 2017 חל עיכוב בצבירת צבע הענבים ולכן הוחלט על תחילת יישום הטיפולים כאשר ענבים הגיעו לבריסק 10. מועד טיפול זה חל ב 16.8.17 כחודש מאוחר ביחס למועד תחילת הטיפולים ב 2016. מעקב בריקס ובוחל נעשה לפני כל מועד יישום הטיפולים בחלקות הביקורת. נמצא כי בין שני מועדי הטיפול הראשונים לא חלה עלייה באחוז האשכולות ששברו צבע. עליה קטנה באחוז זה חלה רק לקראת מועד הטיפול השלישי (17.9). מאידך רמת הבריסק עלתה במובהק רק בין הטיפול הראשון לשני (איור 1). נתונים אלו מראים כי צבירת הצבע בזן קרימסון אינה תלויה בהכרח בהבשלת העינב וצבירת הסוכר. יש לציין כי לא נבדקה קשיות הענבים.

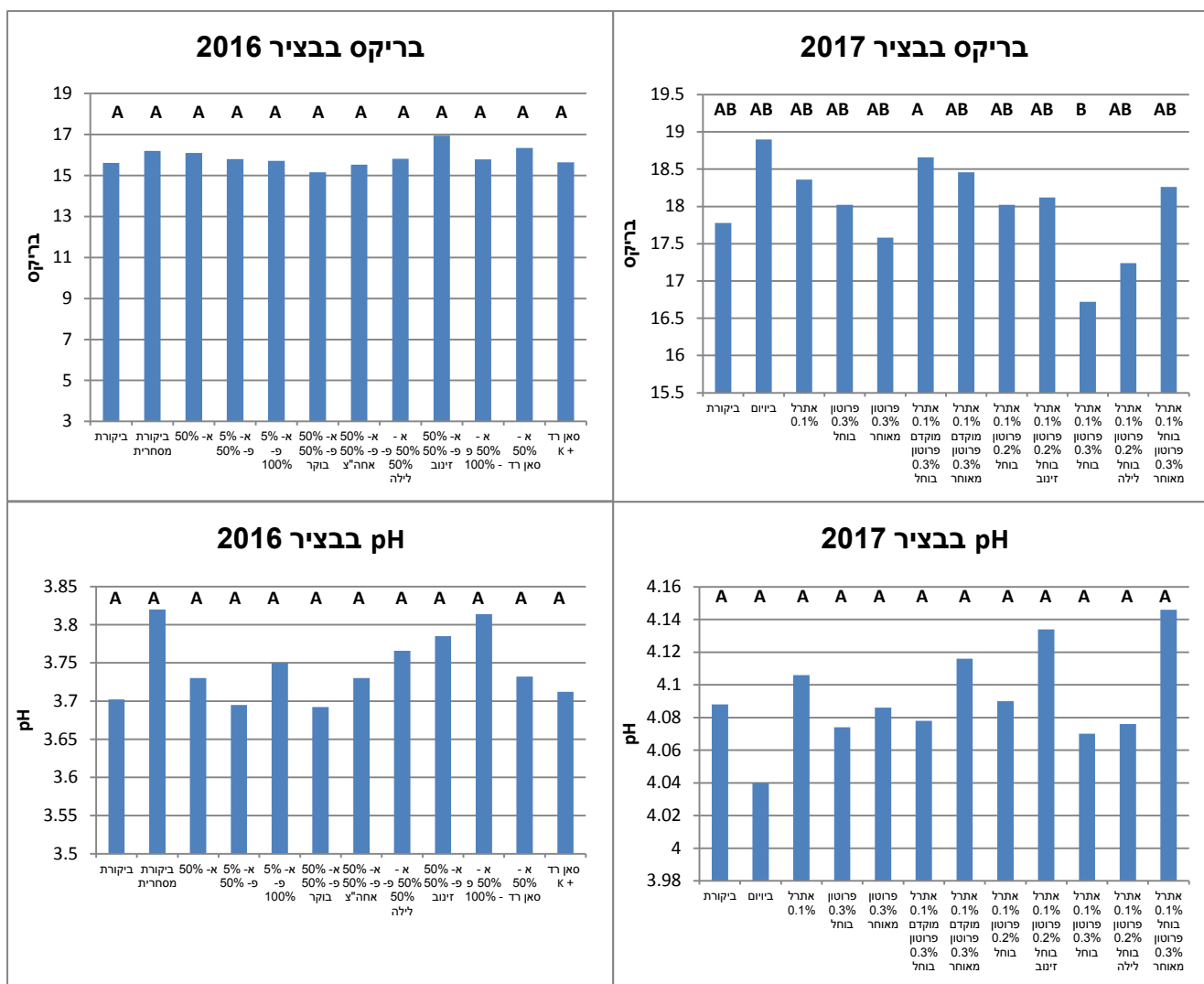


איור 1: בריקס ואחוז בוחל בחלקות הביקורת בסמוך למועד הטיפולים השונים.

א – כ 100 גרגרים מ 20 אשכולות (5 גרגרים לאשכול) מכל חזרה נאספו בתאריכים השונים בחזרות הביקורת. גרגרים מכל חזרה נסחטו יחדיו ליצירת מיץ ששימש לבדיקת בריקס. ממוצעים ושונות חושבו מ 5 חזרות הביקורת בבוקים באקראי. אותיות שונות מראות שונות (P value =0.05) כפי שהתקבלה במבחן Tukey HSD בתכנת JMP.

ב – אחוז בוחל חושב עבור כל אשכול ששימש לבחינת בריקס. כל אשכול דורג לפי מצב הבוחל: 0% אין גרגרים אדומים כלל, 5% גרגר אחד אדום, 50% מחצית מהגרגרים אדומים, 100% כל הגרגרים באשכול החליפו צבע. ממוצע בוחל חושב עבור כל הגפנים בכל חזרה. ממוצעים וסטיות תקן חושבו מכלל חזרות הביקורת כמצוין לעיל.

בבחינה של משקל גרגר ומשקל אשכול בבציר לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים השונים. יחד עם זאת מגמה לגרגרים גדולים יותר ואשכולות קטנים יותר נראתה בטיפול הזינוב בשתי השנים הנבחנו. כאמור הבדלים אלו אינם מובהקים וזאת למרות זינוב האשכול. נוסף לטיפול הזינוב לא נמצאה מגמה זהה בין השנים העשויה להצביע על השפעת אחד הטיפולים על משקל הגרגר ומשקל האשכול (איור 2). יש לציין כי טיפול הסאן רד ב 2017 לא נבדל גם הוא מהטיפולים האחרים. נתוני טיפול זה לא הוכנסו לגרפים מאחר וטיפול זה הועמד כתצפית ללא חזרות.

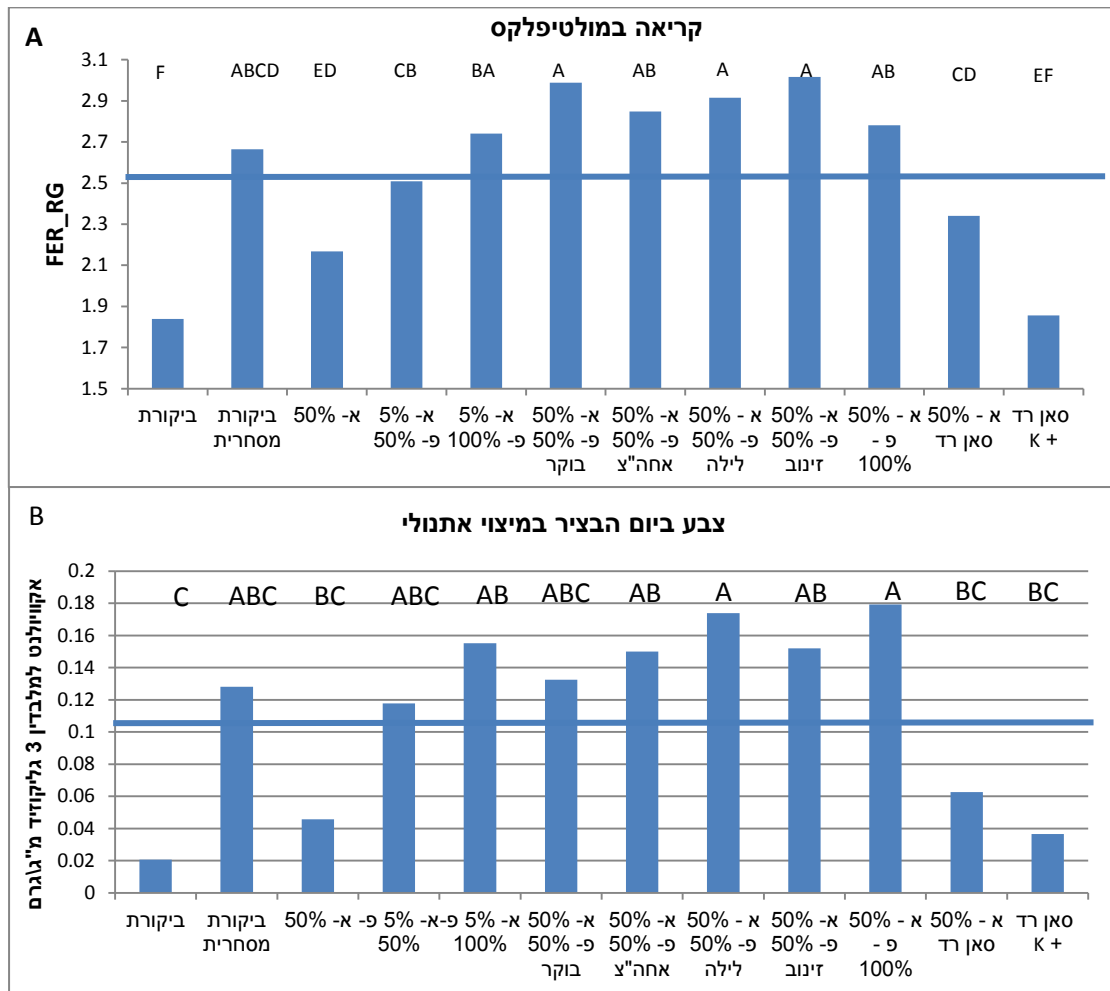


איור 3: בריקס ו pH בבציר.

כ 20 גרגרים מ 12 אשכולות מכל חזרה נאספו במועד הבציר. גרגרים מכל חזרה נסחטו יחדיו ליצירת מיץ ששימש לבדיקת בריקס ו pH. ממוצעים ושונות באיור חושבו מ 5 חזרות לכל טיפול בבולקים באקראי כמתואר באיור 1.

בשנת 2016 סומנו כאמור 12 אשכולות מייצגים בכל חזרה. בשנת ניסוי זו נבחן הצבע גם במכשיר המולטיפלקס במעבדתו של אמנון ליכטר במקביל לבדיקת הצבע במיצוי אתנולי חומצי. מן הנתונים שהתקבלו נמצא כי עצמת הצבע בקריאה במולטיפלקס (איור 1A) הייתה הטובה ביותר בטיפול המשולב באתרל ופרוטון שניתן במועד בו היה 50% חילוף צבע. טיפול זה היה מיטבי בין אם ניתן בבוקר, אחר הצהריים או בלילה. בנוסף לא נמצא כי קיטום האשכול תרם לשיפור הצבע בטיפול המשולב. נתונים דומים התקבלו גם במיצוי האתנולי, כאשר נתוני המיצוי מצביעים על פחיתה לא מובהקת בעצמת הצבע בטיפול שניתן בבוקר (איור 1B). טיפולים בהם ניתן הפרוטון במועד מאוחר ממועד ריסוס האתרל שיפרו גם הם את רמת הצבע. כאשר הן בנתוני המולטיפלקס והן בנתוני המיצוי האתנולי, טיפול בפרוטון כשבועיים לאחר החלפת הצבע (פ-100% - ראה חומרים ושיטות) שיפר את עצמת הצבע בבציר, בין אם טיפול האתרל ניתן מוקדם (5% החלפת צבע) ובין אם ניתן מאוחר (50% החלפת צבע). טיפולים אלו לא נבדלו מהטיפול המשולב שניתן ב 50% שבירת הצבע. הטיפול בו ניתן האתרל מוקדם (5%) החלפת צבע והפרוטון ב 50% החלפת צבע היה

פחות טוב ביחס לטיפולים האחרים אם כי לא במובהק. ביתר הטיפולים הכוללים אתרל בלבד, אתרל בשילוב עם Sunred ו Sunred + K (ראה חומרים ושיטות), נמצא כי רמת הצבע הייתה נמוכה ביחס לטיפולים בהם שולב פרטון.



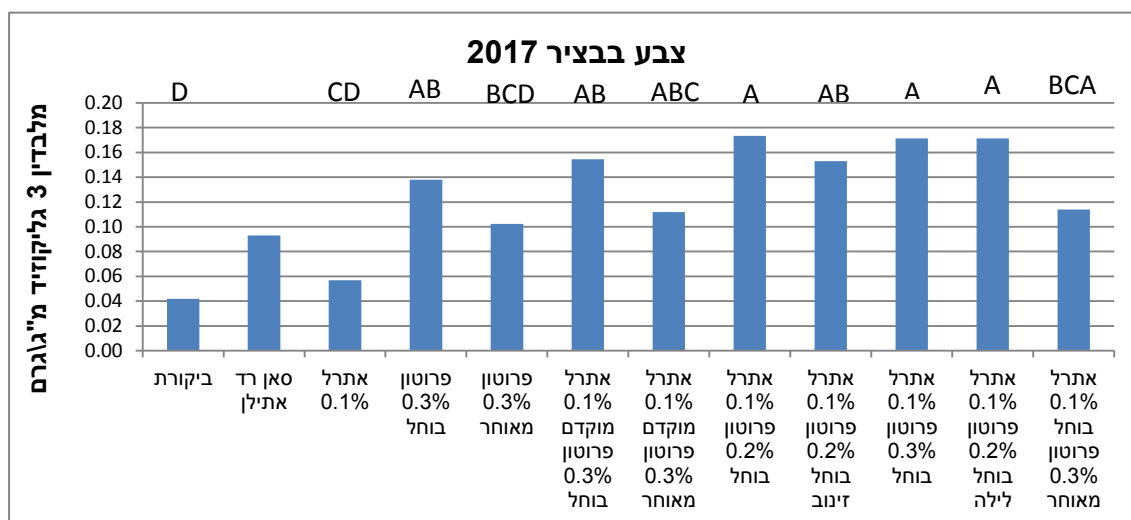
איור 4: עצמת הצבע בבציר 2016.

1A – כ 100 גרגרים מכל חזרה (8 גרגרים לאשכול) נאספו בבציר. גרגרים נבדקו למדידת עצמת צבע במכשיר המולטיפלקס במעבדה של דר' אמנון ליכטר במכון וולקני. המדד FER_RG מייצג את רמת האנטוציאנינים בענבים. אותיות שונות מייצגות שונות ברמת מובהקות של 0.05. בנוסף קווי שגיאת תקן מצוינים באיור. קו כחול מייצג עצמת צבע בביקורת המסחרית (אשכולות שנבצרו על ידי החקלאי בבציר סלקטיבי). 5 חזרות בבולקים באקראי לכל טיפול. בכל חזרה נבצרו 12 אשכולות מייצגים במועד אחד.

1B – כ 100 גרגרים נוספים (8 גרגרים לאשכול) נאספו בבציר ושימשו לבחינת אקווילנט לכמות המלבדין 3 גליקוזיד במיצוי אתנולי. מיצוי נעשה באתנול חומצי על פי פרטוקול. קו כחול מייצג עצמת צבע בביקורת המסחרית (אשכולות שנבצרו על ידי החקלאי בבציר סלקטיבי). 5 חזרות לכל טיפול בבולקים באקראי. ממוצעים ושיגאות תקן מצוינים באיור.

בשנת 2017 נבדק צבע הענבים במיצוי אתנולי חומצי בלבד (איור 5). נמצא כי הן בטיפול הביקורת והן בטיפול האתרל בלבד רמת הצבע הייתה נמוכה ביותר והענבים כמעט ולא צברו צבע (ראה גם תמונה 1).

רמת הצבע בטיפול הפרוטון 0.3% בלבד הייתה גבוהה מרמת הצבע בטיפול הביקורת אם כי לא במובהק אך נמוכה ביחס לטיפולים המשולבים (איור 5 תמונה 1). טיפולי האתרל בשילוב עם פרוטון 0.2% או 0.3% בבוחל הראו את רמת הצבע הגבוהה ביותר (איור 5 תמונה 1). טיפול הסאן רד (המופיע בגרף ותמונה 1) הראה שיפור מסוים ברמת הצבע ביחס לטיפול האתרל בלבד אך רמת הצבע בטיפול זה נמוכה ביחס לטיפולי הפרוטון (טיפול זה שבוצע כתצפית לא נותח סטטיסטית).



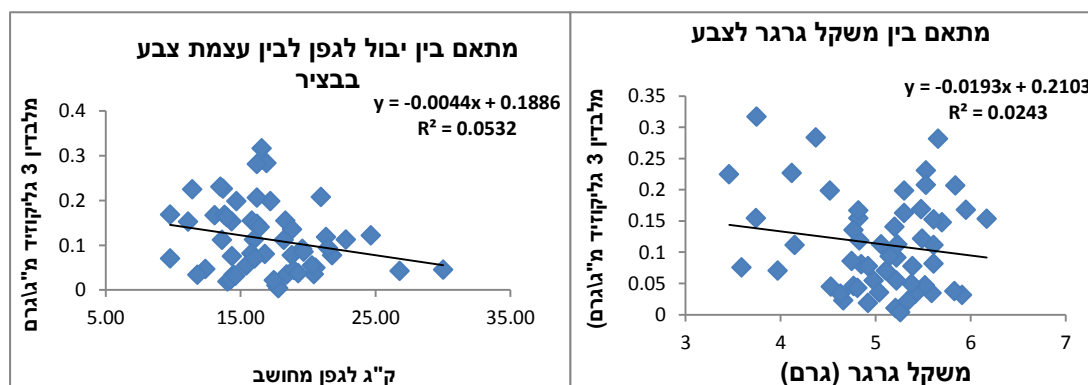
איור 5: עצמת הצבע בבציר 2017.

כ 100 גרגרים נוספים (8 גרגרים לאשכול) נאספו בבציר ושימשו לבחינת אקוויולנט לכמות המלבדין 3 גליקוזיד במיצוי אתנולי. מיצוי נעשה באתנול חומצי על פי פרוטוקול. קו כחול מייצג עצמת צבע בביקורת המסחרית (אשכולות שנבצרו על ידי החקלאי בבציר סלקטיבי). 5 חזרות לכל טיפול בבלוקים באקראי. ממוצעים ושגיאות תקן מציגים באיור.



תמונה 1: צילום אשכולות מהטיפולים השונים ביום הבציר. טיפול הביקורת המופיע הן בתמונה 1א והן בתמונה 1ג.

בבחינת מתאמים בין יבול לגפן ומשקל גרגר לא נמצא מתאם מובהק בין יבול ומשקל גרגר לבין צבע (איור 5). נראה על כן כי צבע הגרגר בבציר מושפע מהטיפול ישירות ולא בעקיפין דרך השפעת הטיפול על היבול ועל גודל הגרגר.



איור 6: מתאם בין משקל גרגר ויבול לבין צבע הגרגר בבציר.

מתאם בין יבול וגודל גרגר ממוצע נבדק על נתוני הבציר. יבול לגפן חושב על ידי הכפלת משקל אשכול ממוצע לחזרה במספר האשכולות הממוצע לגפן בכל חזרה, כפי שנספר ביום הבציר.

סיכום:

מסיכום הממצאים לעיל נראה כי ריסוס באתרל ופרוטון בטיפול משולב במועד של 50% בוחל, הינו מיטבי לשיפור צבע הגרגר בבציר. יישום הטיפול היה מיטבי בין אם מועד היישום היה בבוקר, אחר הצהריים או בערב. כמו כן, לא נמצאו הבדלים בין פרוטון בריכוז של 0.3% לפרוטון בריכוז של 0.2%. בשנת 2016 נראתה פגיעה אם כי לא מובהקת במשקל הגרגר בטיפול המשולב שניתן בבוקר. ממצא זה לא חזר ב 2017. בכל מקרה, לא נמצאו הבדלים מובהקים למרות המגמה הברורה של גרגרים גדולים יותר ואשכולות קטנים יותר בטיפול הזינוב. בשנת 2017 היבול היה נמוך ולכן ההבדלים בין טיפול הזינוב ליתר הטיפולים קטנים ביחס ל 2016.

בדומה ל 2016 גם בשנת 2017 טיפול האתרל לא היה משמעותי בצבירת הצבע ביחס לטיפול המשולב, ונראה כי טיפול זה לבדו אינו מספק בזן קרימסון בעמק קדש. בנוסף, נמצא כי רמת הצבע בטיפול בפרוטון בלבד הייתה נמוכה ביחס לטיפול המשולב. שיפור בצבע נראה גם בטיפול הסאן-רד בשילוב עם אתילן, אם כי רמת הצבע בטיפול זה הייתה נמוכה ביחס לטיפולים האחרים.

מאחר ולא נראה כי הפרדת הטיפולים הובילה לשיפור בצבע ביחס לטיפול המשולב, נראה כי אין צורך לרסס במועדים שונים. בשנת 2017 לא נשבר הצבע בגרגרים, ונראה כי שימוש בבריקס לקביעת מועד הריסוס עשוי לשמש כמדד טוב, ויש לעקוב אחר הבריקס גם בשלבי ההבשלה הראשונים.