

## בחינת ההשפעה של שיטות זמירה ועיצוב על איכות הענבים והיין.

דו"ח תלת שנתי מסכם

תרצה זהבי, ערן הרכבי – שה"מ

עומר קראין, גל ספיר, רותם נלביצקי – מו"פ צפון

בכרמי יין בעולם מקובלות שתי שיטות זמירה עקרוניות: זמירה קצרה- בה בונים בד (זרוע) רב שנתית שלאורכה משאירים סעיפים קצרים, בד"כ עם שתי עיניים (פקעים) לסעיף זמירה ארוכה- בה משאירים בכל גפן 1-4 זמורות ארוכות עם 8-12 עיניים לזמורה. השיטה המקובלת לזמירת ענבי יין בישראל היא זמירה קצרה, בעוד בזמירה ארוכה משתמשים כמעט רק בענבי מאכל, בזנים בהם הפוריות של העיניים התחתונות נמוכה עד אפסית.

לכל אחת משיטות הזמירה יתרונות וחסרונות. התעוררות העיניים בסעיפים בזמירה הקצרה טובה ואחידה דבר המבטיח שהשריגים המתפתחים מהם אחידים יחסית ולכן גם הפרי הנישא עליהם אחיד, מדד חשוב בבציר של ענבי יין הניבצרים במועד אחד. מאידך בבסיס הסעיפים יש עיניים רדומות שחלקן מתעורר בנוסף לעיניים הניספרות (count buds) דבר היוצר צפיפות של עלווה או מחייב עבודת דילול קפדנית. בזמירה הארוכה ברוב המקרים מכל פקע מתעורר שריג אחד עד שניים ובגלל צורת הזמירה, מספר הפקעים ה"לא ניספרים" אינו משמעותי. מצד שני, בזמירה ארוכה עלולה להיוצר בעיה של התעוררות לא אחידה שכן הפקעים בקצה הזמורה עלולים לדכא את ההתעוררות של הפקעים הנמוכים יותר. ככלל אחידות ההתעוררות תושפע משבירה טובה של תרדמת הפקעים בחורף (צבירת מנות קור) ומהטמפרטורות השוררות בלבולב באביב.

בכרמים המיועדים ליינות איכות מיחסים חשיבות לצפיפות הנוף ומשקיעים עבודה בדילול שריגים או הורדת עלים כדי ליצור נוף "פתוח". מדד התיחסות נוסף הוא עוצמת הצימוח של השריגים כשהמגמה היא לקבל צימוח מתון יחסית. בשני מדדים אלה נראה שלזמירה הארוכה יכול להיות יתרון ויש מקום לבחון את הביצועים של גפנים בזמירה ארוכה לעומת זמירה קצרה.

לשאלה איזה צורת זמירה נוחה יותר וקלה יותר להסבר לפועלים אין תשובה אחת. בענבי מאכל בהם רוצים להשיג יכול גבוה ומשאירים שש עד שמונה זמורות לגפן קשה למצוא זמורות מתאימות ובדרך כלל המבנה הבסיסי של מרכז ממנו יוצאות הזמורות נעלם אחרי מספר שנים מועט ומקשה מאד על עבודת הזמירה. לעומת זאת, בזמירה ארוכה המקובלת בכרמי יין באירופה (גויו או גויו כפול) משאירים על כל גפן זמורה אחת או שתיים וסעיפים מחליפים במספר דומה. במצב כזה אין בעיה לשמור על מבנה הגפן ולכן גם הזמירה עצמה קלה – עם שניים שלושה חתכים לגפן. עם זאת יש לזכור שבנוסף לזמירה עצמה, בשיטה זו יש להשקיע עבודה בקשירת הזמורה.

בתצפיות שונות שערכנו מצאנו בדרך כלל פחיתה מסוימת ביכול של גפנים בזמירה ארוכה לעומת קצרה אך התקבל שיפור במאפייני הצימוח (גפן פתוחה יותר), בקברנה סוביניון התקבל צבע טוב יותר בגפנים שניזמרו ארוך (תרצה – ידע אישי מחלקות מסחריות בגשור) ומספר השריגים שהתעוררו היה נמוך בכשלושים אחוז לעומת גפנים בזמירה קצרה ולכן למעשה לא נדרש דילול שריגים להחדרת אור.

## מטרת המחקר

לבחון את הביצועים של גפנים בזמירה ארוכה לעומת גפנים בזמירה קצרה בזנים עם צימוח נמרץ – קברנה סוביניון ושיראז, באזור צפון הגולן שהוא אזור קר בו מצפים ליצר יינות איכותיים ביותר.

## מהלך המחקר

חלקת הניסוי ניטעה ב 2006 בכרם בחוות פיכמן בעמק קוניטרה (אדמת טוף עמוקה). הזנים: קברנה סוביניון קלון R22 ושיראז קלון 747 שני הזנים מורכבים על הכנה 14-101. מכל זן ניטעו 6 שורות באורך 100 מטר כשהמרחק בין הגפנים הוא 1 מ' או 1.5 מטר בשורות ניפרדות לסרוגין (ציור 1).

הגפנים מודלות בשילוב שריגים אנכי עם שנים ושלושה זוגות של חוטי שילוב בקברנה ובשיראז בהתאמה. כל שורה מהווה בלוק וחולקה לשתיים כך שמספר נקודות הצמיחה למטר רץ יהיה אחיד: גפנים שעוצבו בבדים זו צדדיים בזמירה קצרה עם 10 סעיפים למטר, וגפנים בזמירה ארוכה עם שתי זמורות ושני סעיפים כבסיס למחליפים. בשנת הניסוי הראשונה הגפנים בזמירה הארוכה חולקו לשני טיפולי משנה (צורות קשירה): אופקית לעומת קשתית. בשנה השנייה והשלישית ניבחנו רק קשירה מקושתת. הנחיות הזמירה מוצגות בטבלה 1.

ציור 1: מפת החלקה.

שורה	מירווח	זמירה	זן
1	1.5	זמירה קצרה	שירז
2	1	זמירה קצרה	
3	1.5	ארוך מקושת	
4	1	ארוך מקושת	
5	1.5	זמירה קצרה	
6	1	זמירה קצרה	
7	1.5	זמירה קצרה	קברנה
8	1	זמירה קצרה	
9	1.5	ארוך מקושת	
10	1	ארוך מקושת	
11	1.5	זמירה קצרה	
12	1	זמירה קצרה	

רשימת הטיפולים בכל זן:

1. זמירה קצרה, 1 מ' בין הגפנים.
2. זמירה קצרה, 1.5 מ' בין הגפנים.
3. זמירה ארוכה, 1 מ', קשירה אופקית (רק 2011).
4. זמירה ארוכה, 1 מ', קשירה קשתית.
5. זמירה ארוכה, 1.5 מ', קשירה אופקית (רק 2011).
6. זמירה ארוכה, 1.5 מ', קשירה קשתית.

טבלה 1: הנחיות זמירה בשני הזנים:

מירווח בין הגפנים				
זן	זמירה	1 מטר	1.5 מטר	פקעים למטר רץ
שיראז	קצרה	10 סעיפים לגפן	15 סעיפים לגפן	20
שיראז	ארוכה	$2 \times 8 + 2 \times 2$	$2 \times 13 + 2 \times 2$	20
קברנה	קצרה	12 סעיפים לגפן	18 סעיפים לגפן	24
קברנה	ארוכה	$2 \times 10 + 2 \times 2$	$2 \times 16 + 2 \times 2$	24

הטיפול השוטף בכרם – השקיה, דישון, קיטום, ריסוסים, התבצע עבור כל זן כבחלקה מסחרית רגילה. דילול שריגים נעשה אחר חנטה וכלל הורדה של שריגים חלשים יחסית ופתיחה של אזורים צפופים. בנוסף בוצע בשירז דילול אשכולות בכוונה להגיע ל 16-20 אשכולות למטר רץ. בשני הזנים בוצע דילול של אשכולות מפגרים בבוחל. בכל חלקת טיפול כל הגפנים ניזמרו וטופלו בצורה אחידה אולם חמש גפנים מסומנות, בדרך כלל ברצף שימשו כגפני מדידה ובהם ניבדקו רוב המדדים המצוינים להלן.

#### המדדים שניבדקו:

- א. מאפני התעוררות – בצימוח של כ 20 ס"מ ניספרו השריגים והאשכולות בגפני המדידה וחושב מספר האשכולות לשריג.
- ב. תאורה באזור האשכולות, לפני ואחרי דילול שריגים. ב 2011 התאורה ניבדקה במכשיר ■. בכל חזרה ניבדקו שש נקודות באזור האשכולות. המדידה בוצעה בסוף יוני, אחרי שילוב החוטים העליונים ותוך כדי הדילול. ניבדקו בנפרד גפנים לפני ואחרי דילול.
- ג. מאפני צימוח – בחורף בתום כל שנת ניסוי כל גפן ניזמרה בניפרד. ניבדק משקל הגזם (בזמירה הארוכה נישקלו בנפרד זמורות חד שנתיות וענפי פרי דו שנתיים) ניספרו הזמורות וחולקו ויזואלית על בסיס קוטרן בנקודת הזמירה לעבות (מעל 5 מ"מ) ודקות.

ד. מעקב הבשלה. נערך מדי שבועיים עד הבציר. בכל מועד נידגמו בכל חלקת ניסוי 100 גרגרים מחלקים שונים של האשכולות (חלק עליון, תחתון, קידמי ואחורי). אחרי שקילה, הענבים נמעכו במעבדה וניבדקו תכולת המוצקים המסיסים (כמדד לאחוז הסוכר) וה pH.

ה. נתוני בציר – כל גפן מדידה ניבצרה בניפרד תוך ספירת האשכולות וחושב משקל אשכול ממוצע.

ו. נתוני תירוש בבציר – סוכר, pH וצבע (אחרי מיצוי באתנול חומצי)

ז. איכות יין (קברנה ב 2012, שיראז ב 2013). היין יוצר ביקב המחקרי של מכללת תל חי משלושה טיפולים: זמירה קצרה בשני מירווחי הנטיעה וזמירה ארוכה במירווח של 1.5 מטר. איכות היין דורגה ע"י חמישה ייננים.

בגלל מירווחי הנטיעה השונים, מדדי ההתעוררות הבציר והזמירה נותחו אחרי שחושבו לדונם (יכול) או למטר רץ (שאר המדדים). מדדי הבשלה, חדירת אור ואיכות יין נותחו כפי שהם.

ניתוח התוצאות נערך בתוכנת Jump. בבדיקה בפרוצדורת fit model נמצא שברוב המקרים יש אינטראקציה בין השנה לבין הגורמים האחרים (מרווח נטיעה ושיטת זמירה) ובחלק מהמקרים גם בין הזמירה למירווח לפיכך נותחה ההשפעה של כל טיפול עבור כל שנה של בנפרד. חלק מהתוצאות מוצגות עבור כל שנה בנפרד אך גם במקרים בהם התוצאות מוצגות בתרשימים כממוצע של שלוש שנות הניסוי יש בטקסט התייחסות להדירות ולמובהקות התוצאות בכל אחת משנות הניסוי (המינוח בטקסט לכל זן/שנה הוא ל"מקרה").

## תוצאות.

א. מאפייני התעוררות (ציור 2).

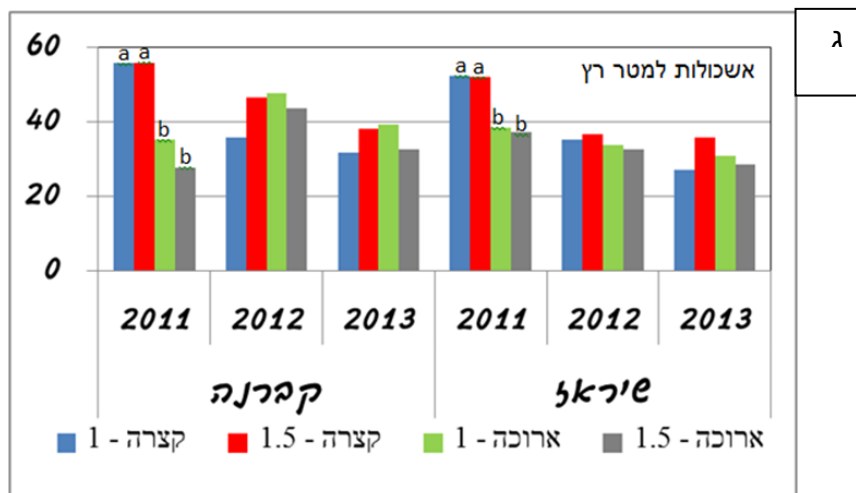
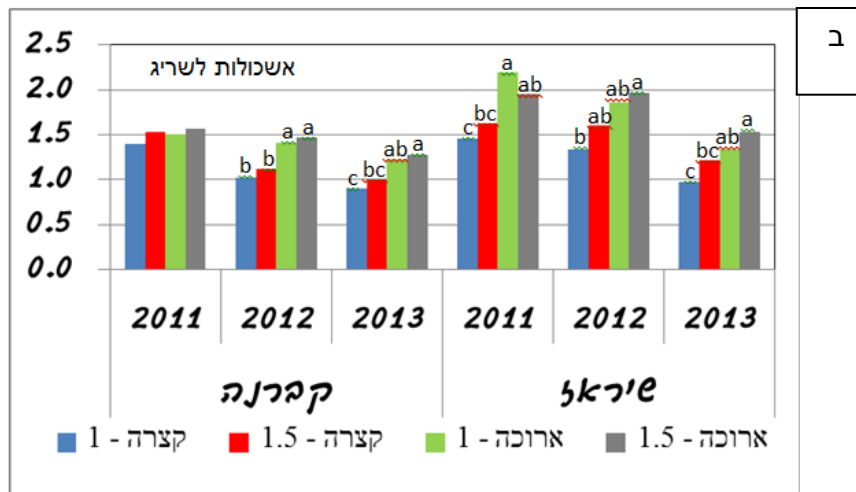
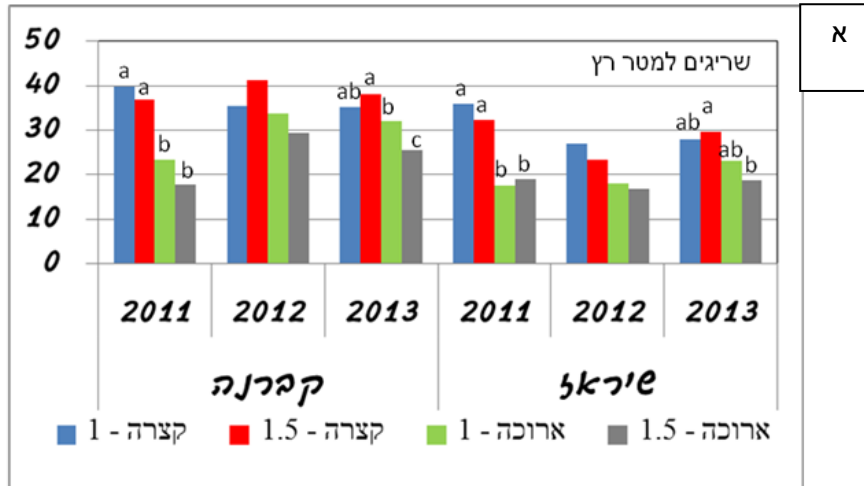
בשלוש שנות הניסוי בשני הזנים, התעוררו בזמירה הקצרה יותר שריגים למטר רץ לעומת הזמירה הארוכה. ההפרש מובהק ברוב ההשוואות המפורטות לכל זן ושנה (ציור 2א). מירווח הנטיעה השפיע על מספר השריגים המתעוררים רק בזמירה הארוכה בקברנה 2013 אז התעוררו יותר שריגים למטר רץ במירווח הקצר לעומת במירווח של 1.5 מטר (32.13 ו 25.6 שריגים למטר בהתאמה). על השריגים בזמירה הארוכה היו יותר אשכולות לעומת הזמירה הקצרה ונמצא מובהק בשבע מתוך שתיים עשרה השוואות (ציור 2 ב). מספר השריגים הגבוה למטר ומספר האשכולות הנמוך לשריג בזמירה הקצרה הביאו ב 2012 ו 2013 למספר אשכולות דומה למטר רץ בהתעוררות. אך ההפרש הגדול במספר השריגים גרם ב 2011 בשני הזנים ליותר אשכולות בזמירה הקצרה (ציור 2 ג).

ב. יכול ומרכיביו.

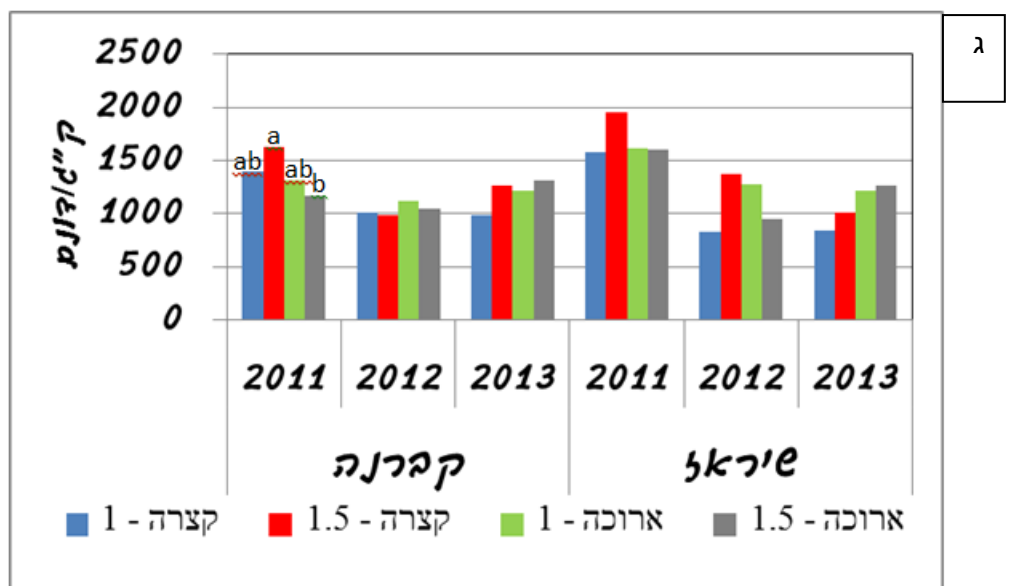
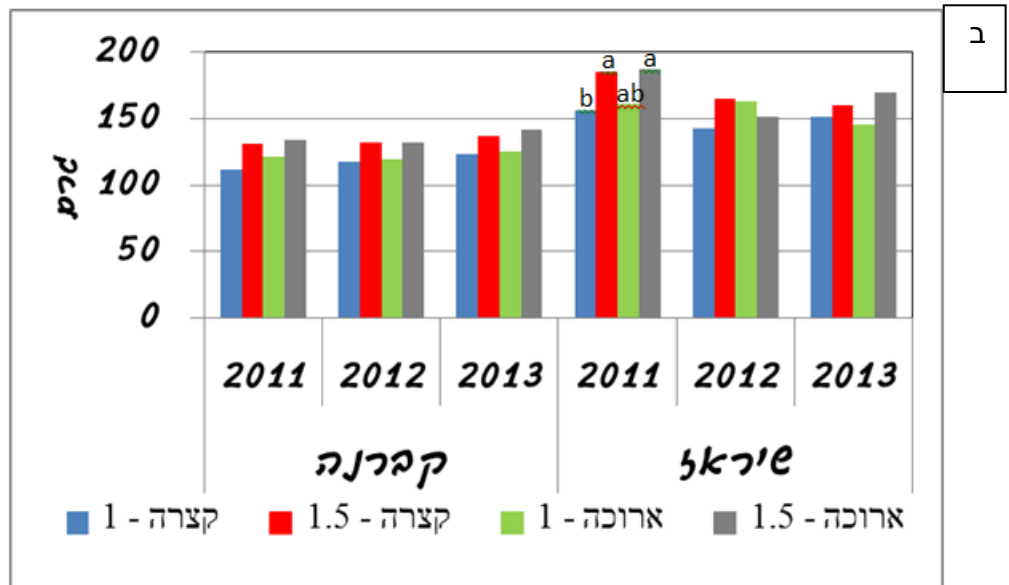
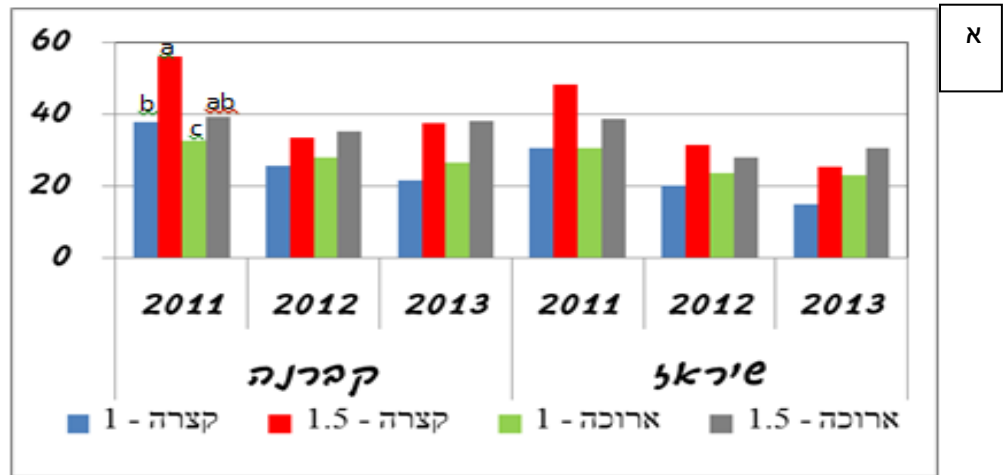
מספר האשכולות כפי שניספר בזמן הבציר מוצג בציור 3 א. ניתן לראות מגמה למספר גבוה יותר של אשכולות במירווח הנטיעה הגדול יותר אך חוץ מבקברנה ב 2011 ההבדלים לא מובהקים סטטיסטית וברוב השנים קטנים. חישוב של משקל האשכול נעשה ע"י חלוקת היכול לגפן במספר האשכולות, גם כאן נראית מגמה לאשכולות גדולים יותר במירווח הנטיעה של מטר וחצי, בשתי שיטות הזמירה

3 ב). היכול לדונם חושב על בסיס היכול לגפן במירווחים השונים (ציור 3 ג). חוץ מבקברנה ב 2011 לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים.

ציור 2: מאפייני התעוררות.



צור 3: מספר ומשקל האשכולות וגובה היבול בטיפולים השונים



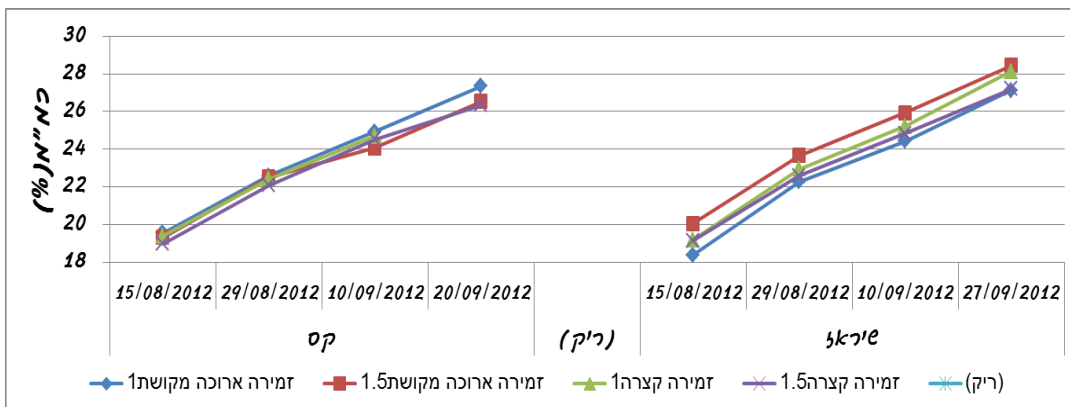
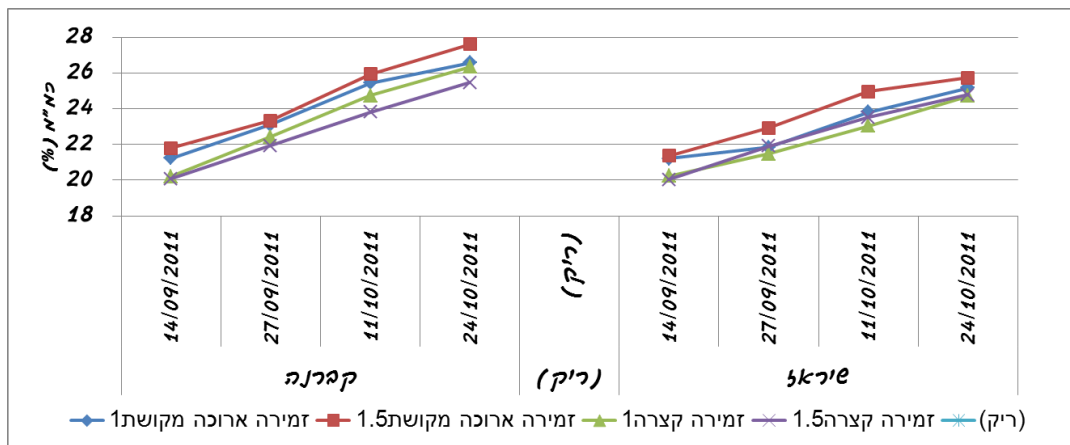
לא נמצא הבדל בגודל הגרגר באף אחד ממועדי הדגימה. ב 2011 ו 2013 החלה הצטמקות של הגרגרים ברמת סוכר של בין 24 ו 25 אחוז סוכר. ב 2012 בה ירד גשם לקראת הבציר, לא היתה ירידה במשקל הגרגרים.

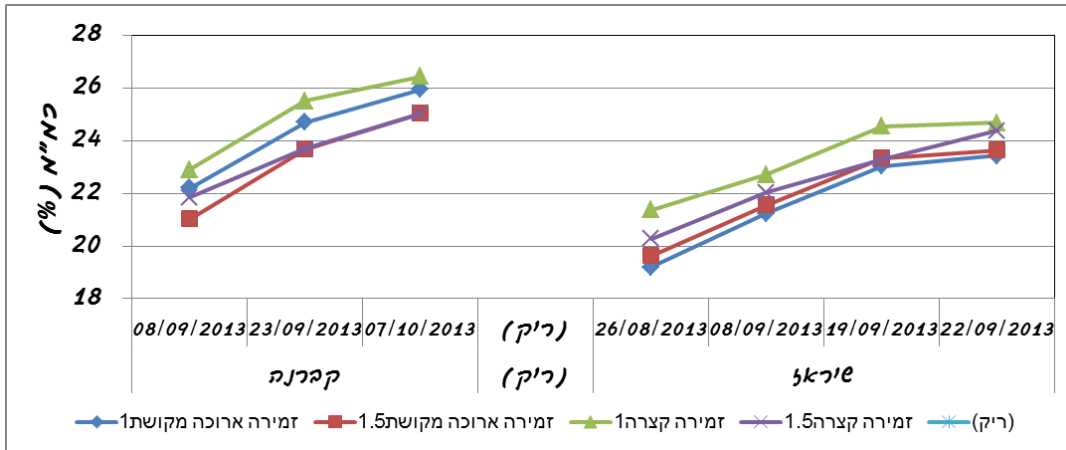
ג. מדדי הבשלה בתירוש.

מעקב אחר הבשלת הענבים החל כל שנה ברמה של כ 20 אחוז סוכר ונימשך עד הבציר שמועדו ניקבע ע"י היקב שקלט את הענבים באותה שנה. בשני הזנים לא נימצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים בכל שנה (ציור 4). מעניין שהטיפול "זמירה ארוכה במירווח של 1.5 מטר" הקדים בהבשלה בשלוש מסדרות המדידה (שני הזנים ב 2011 והשירז ב 2012) אך פיגר יחסית לטיפולים האחרים בשני הזנים ב 2013 ובקברנה ב 2012. גם ברמת ה pH והחומצה הכללית לא נימצאו הבדלים בהבשלה (נתונים לא מוצגים).

**צבע**

ציור 4: הצטברות הסוכר בענבים מהטיפולים השונים בשלוש העונות.

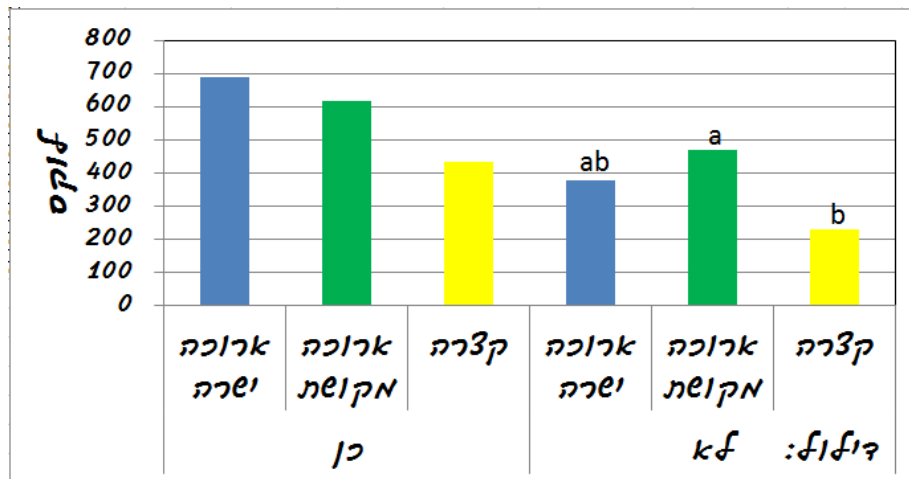




ד. תאורה באזור האשכולות.

מדידות של חדירת אור לאזור האשכולות נעשו בשנים 2011 ו 2012 אחר חנטה, סביב המועד של דילול השריגים. ב 2011 נימדדה התאורה בכל הטיפולים בשיראז לפני ואחרי דילול שריגים כשיחידות המדידה הן לוקס. לא נמצאה אינטראקציה בין מירווח הנטיעה לשיטת הזמירה והקשירה דבר שאיפשר לבחון את ההשפעה של כל גורם בנפרד. לפני הדילול נמצא הבדל מובהק בין כמות האור בגפנים בזמירה קצרה (231 לוקס) לבין גפנים בזמירה ארוכה שניקשרו בקשת (467 לוקס) כשהאור בגפנים בזמירה ארוכה שניקשרו ישר לא ניבדל משני הטיפולים הקיצוניים (380 לוקס). דילול השריגים העלה את רמת התאורה בכל הטיפולים והרמה בגפנים בזמירה קצרה הגיעה לרמה בה היתה הזמירה הארוכה לפני הדילול. ההפרש בין שיטות הזמירה נישמר גם אחר הדילול אך לא היה מובהק (433, 619, ו 687 לוקס בשלושת שיטות הזמירה/קשירה בהתאמה). למירווח הנטיעה לא היתה השפעה על חדירת האור.

צור 4: רמת התאורה באזור האשכולות בזן שיראז לפני ואחרי דילול.



צימוח.

עוצמת הצימוח אופיינה ע"י שקילה של הגזם וע"י ספירה של סך הזמורות והזמורות העבות בכל גפן. בעיה מובנית בהשוואה של משקלי גזם בין זמירה ארוכה לקצרה היא העובדה שבועד בזמירה הקצרה כל הגזם הוא זמורות חד שנתיות הרי בגזם בזמירה ארוכה נכללת גם הזרוע הדו שנתית שנשארה את הזמורות. כדי למנוע הטייה של התוצאות הזרוע (בת השנתיים) נישקלה בנפרד.



מדדי היבול והאיכות שנאספו בשתי שיטות הזמירה לא מראים על יתרון ברור לאחת מהשיטות. מעקבי ההבשלה ונתוני התירוש בבציר היו דומים מאד בין שתי שיטות הזמירה ובמירווחי הנטיעה השונים בשורה וזאת בשני הזנים. גם טעימת יינות הקברנה ב 2012 שהוכנו במכללת תלחי לא הראתה הבדל ברור בין השיטות. טעימה של יינות מהשירז (בציר 2013) תערך בקרוב ותצורף לדוח. הנתון בו היו הבדלים משמעותיים והדירים בין שתי שיטות הזמירה הוא אופי ההתעוררות. כצפוי, בזמירה הקצרה התעוררו בכל השנים הרבה יותר שריגים מאשר בזמירה הארוכה דבר שגרם לצל רב יותר באזור האשכולות בגפנים שניזמרו קצר, בייחוד לפני דילול השריגים. נראה, אך לא נמדד בעבודה זו, שכמות העבודה הדרושה לדילול השריגים ומורכבות ההנחיות הניתנות לפועלים בעיתיים יותר בזמירה הקצרה. יש צורך לבחון את ימי העבודה הדרושים לדילול בשתי השיטות כמו גם את כמות ימי העבודה הדרושים לזמירה (וקשירה) בשתי השיטות והזנים.

זמירה ארוכה עלולה להיות בעייתית באזורים בהם אין צבירה מספקת של יחידות קור בחורף (רוב שטחי הגידול בישראל) כיוון שתכונת הפולריות של הגפן תיגרום בתנאים כאלה להתעוררות לא מלאה ולא אחידה. כורמים המעבדים כרמים באזורים קרים – צפון הגולן, מרום הגליל והרי ירושלים, צריכים לבחון את המשמעות של זמירה שונה מבחינת היכולת לקבל תוצאות רצויות בזמירה ומבחינת החיסכון שיתקבל בדילול השריגים ולהחליט בהתאם אם לעבוד בזמירה ארוכה, אולי רק בחלק מהזנים. עבודתנו התמקדה בזנים עם צימוח חזק ונערכה בכרם הנוטע בקרקע טופית עמוקה התורמת אף היא לנמרצות הצימוח. יש לקחת בחשבון שזנים חזקים פחות, קרקעות רדודות ושימוש בכנות מדכאות, כמו ריפריה, עלולים ליצר גפן חלשה יותר דבר שיקשה למצוא זמורות פרי ראויות.

עבודה זו בחנה את המדדים שיכולים להיות מושפעים משיטות הזמירה השונות ואגב כך את המשמעות של נטיעה צפופה בשורה, נושא העולה מדי פעם ע"י כומים וייננים. הנחת העבודה שלנו, שקבל שיפור באיכות לא התממשה בתנאי הניסוי. עם זאת גם לא נמצאו עדויות לבעיות בשטת גידול זו. המסקנה היישומית כרגע היא שאין צורך לעבוד בזמירה ארוכה אך מאידך גם אין חשש לבחון שיטה זו במידה ויש חלקה שלא מגיעה לתוצאות הרצויות בזמירה קצרה.