

תחום כרם יין - דו"חות סיכום 2014

מס' התכנית	שם החוקר	שם התכנית	עמוד
.1	ד"ר רקפת שרון	שיח אברהם כצמח מלכודת לוקטור מחלת הצהבון	2
.2	ד"ר רקפת שרון	המגוון הביולוגי במערכות חקלאיות – ניטור ומשמעותו בכרמי יין	-
.3	ד"ר רקפת שרון	מניעת נזקי הציקדה הירוקה	3
.4	ד"ר רקפת שרון	פיתוח פרוטוקול עצירת התפשטות וירוס בכרמים צעירים	9
.5	תרצה זהבי	שנטוע כרם על כרם שהיה נגוע בוורוס קיפול העלים	16
.6	תרצה זהבי	המתת גפן למניעת העברת נגעים	20
.7	ד"ר עומר קריין	פיתוח כלים להקטנת התבטאות וירוס קיפול העלים לצמצום הפגיעה ביבול ובאיכות היין.	24
.8	ד"ר עומר קריין	ממשק השקיה ליישום אופטימאלי של קונפידור	27
.9	ד"ר רקפת שרון	אנדוסימביונטיים	-
.10	ד"ר עומר קריין	השפעת מועד בציר על פוריות הכרם	28
.11	ד"ר עומר קריין	בחינת קלוניס של זני גפן יין מובילים	47
.12	יוני גל	מדדים להכוונת דישון ע"פ בדיקות עלים	53

שם התכנית: שיח אברהם כצמח מלכודת לווקטור מחלת הצהבון.

שם החוקר: רקפת שרון

תקציר:

מחלות הצהבון בכרמים הן בעלות חשיבות כלכלית בעולם כולו. מחלות אלה נגרמות על ידי פיטופלסמות וגורמות להתנוונות של האשכולות ובמקרים אחרים נזק ו/או תמותה של הגפן. פיטופלסמה מהטיפוס (SP) Stolbur נמצאה כשכיחה ביותר בגפנים בארץ. הפיטופלסמה מטיפוס SP מועברת לגפנים באמצעות הציקדה - *Hyalesthes obsoletus* (Ho). במעקבים רב שנתיים אחר תסמיני המחלות מטיפוס זה בכרמים, נמצא שגפן שנראתה נגועה בשנה מסוימת לא בהכרח הראתה סימני מחלה בשנים העוקבות. מכאן שאם תימצא דרך להקטין הדבקות חוזרות וחדשות תדירות הופעת המחלה תקטן. במחקרים קודמים שערכנו במימון קרן המדען הראשי, מועצת הגפן ומו"פ צפון מצאנו כי הציקדה לא רק מקיימת מחזור חיים מלא על שיח אברהם אלא נמשכת לשיח ומעדיפה אותו על פני גפנים ועל מגוון פונדקאי בר שנבדקו. מאחר ולא קיימים פתרונות קונבנציונאליים להדברת הציקדה נבדקה האפשרות של שימוש בשיח אברהם כצמח מלכודת לציקדה להקטנת החדירה של הווקטור לכרם לצורך הפחתת הנגיעות במחלה בגפנים. עבודה זו בחנה את פוטנציאל היישום של שיח אברהם כצמח מלכודת בחלקות כרם מסחריות במטרה להתוות את הדרך והאמצעים הדרושים לשם יישום ברמת השטח והחקלאי.

מטרות המחקר: פיתוח שיטות הצבה של מלכודות לווקטור Ho המבוססות על שיח אברהם. (א) בחינת כמות צמחים לכרם. (ב) בחינת טווח ההשפעה של צמחי המלכודת. (ג) בחינת סוגי מלכודות לכידה.

מהלך המחקר והתוצאות: בכל אחד מהכרמים שבמחקר, חלקה בגודל 20 דונם בכל כרם משמשת כחלקק טיפול ובה הוצבו שיחי אברהם כצמחי מלכודת וחלקה מרוחקת בגודל 20 דונם משמשת כביקורת. בחלק מהכרמים הוצבו 30 צמחי מלכודת ובחלקם 10 צמחי מלכודת. בתום כל עונה הושו הלכידות ואחוז הגפנים הנגועות בחלקות הטיפול ובחלקות הביקורת. בנוסף הושו הלכידות ואחוז הגפנים הנגועות במרחקים שונים מצמחי המלכודת. לכל כרם יוצרו מפות GIS וחושבו טווחים (buffers) במרחקים עולים ממיקום צמחי המלכודת לקביעת ההשפעה המרחבית. נבחנו מלכודות שונות ללכידה ההמונית. יעילות המלכודות הושוותה ללכידות במלכודות הדבק

נמצא כי צמחי המלכודת תורמים לירידה בשיעור הגפנים הנגועות בצהבון בכל הכרמים שנבדקו כפי שמתבטא בשיעור הנגיעות הנמוך יותר בחלקות הסמוכות לצמחי המלכודת לעומת שיעורן בחלקות הביקורת בשנים הנבדקות. נמצא כי מרחק ההשפעה של צמחי המלכודת תלוי במספרם. כך, 10 צמחים מספקים השפעה לטווח מצומצם של כ- 200 מטרים ואילו 30-60 צמחים מספקים השפעה של לפחות 400 מטרים. בהעדר מלכודות יעילות וברמות אוכלוסייה גבוהות תיתכן "זליגה" קלה של הציקדות הגורמת להאטה בקצב ירידת שיעור הגפנים הנגועות בסביבה המידית של צמחי המלכודת.

מסקנות: שיח אברהם מהווה צמח מלכודת יעיל לציקדות המעבירות את מחלת הצהבון בכרם. מאחר ומרחק ההשפעה של צמחי המלכודת תלוי במספרם, יש יתרון להצבת מספר צמחי מלכודת גדול ככל האפשר בסמיכות לכרם. עדיין נדרש פיתוח מלכודת יעילה יותר ממלכודת דבק צהובה ללכידת הציקדות על צמחי המלכודת, או הדברה יעילה של הציקדה על צמחי המלכודת.

תכנית מס': 2

שם התכנית: המגוון הביולוגי בכרמי היין.
שם החוקר: (רקפת שרון)
חוקר ראשי – פרופ' אבי פרבולוצקי – לקבל דו"ח ?

תכנית מס': 3

שם התכנית: מניעת נזקי הציקדה הירוקה.

שם החוקר: רקפת שרון

1. מבוא ותיאור הבעיה, מטרת המחקר:

בכרמים בישראל נפוצים מינים שונים של ציקדות: *Empoasca vitis* (Goethe), *Zygina rhamni* Ferrari and Jacobiasca (*Empoasca*) *lybica* (Homoptera: Cicadellidae)

הציקדות (בוגרים וזחלים) מוצצות את מוהל התאים של העלה וגורמות נזק לעלה וליעילות הפוטוסינטזה. עצירת צימוח נגרמת בעיקר בהתקפות קשות על צימוח צעיר. פגיעה קשה בחיוניות העלים עלולה לפגוע בהצטברות הסוכר ובגובה היבול. בשנים האחרונות התפתחו בכרמים אוכלוסיות גבוהות של ציקדות, זאת אחרי מספר שנים בהם מזיק זה לא גרם לנזק משמעותי. הנזק נגרם למרות שברוב החלקות ניתן כמו בכל השנים האחרונות, טיפול בחומר מקבוצת הנאוניקוטינואידים בשלב מוקדם יחסית בעונה להדברה של כנימות קמחיות.

בעבר מצאנו פחיתה ברגישות הציקדות לחומרים (ניסוי בלכיש 2007). ב-2013, במסגרת מחקר הממומן ע"י שולחן גפן מאכל נערך ניסוי תכשירי הדברה בכרם ברמת הגולן. מצאנו כי בניסוי זה שנערך בכרם צעיר (נטיעת 2007), בו רמת הציקדות בכרם היתה נמוכה, מרבית החומרים המורשים וכן שילובים של תכשירים והתכשירים החדשים שנבדקו היו יעילים בהדברת הציקדות. חלק מהתכשירים (הסיסטמיים) היו יעילים גם חודש מהיישום. יש צורך בבדיקת התכשירים בכרמים נוספים (בוגרים וצעירים ובאזורים שונים).

בבדיקת המלכודות נמצא כי מרבית הציקדות שנלכדו היו ממינים שאינם הציקדה הירוקה *E. vitis*. בעולם קיימת הפרדה על פי סוג הנזק הנגרם לעלים ע"פ מין הציקדות ואילו בישראל לא נבדק נושא זה כלל.

בשנת המחקר הנוכחית נבדקה יעילות תכשירים בשני כרמים נוספים ונאספו ציקדות מהשטח לצורך הגדרה.

המטרה

- א. בחינה של יעילות תכשירי הדברה כנגד הציקדות.
- ב. בדיקה ראשונית של מיני ציקדות בכרמים וצורות נזק.

שנות מחקר 2012 - 2014

חומרים ושיטות

הניסויים נערכו בכרמים מהזן סופריוור בלכיש ובינון.

א. ניסויי תכשירי הדברה.

ניסויים בבלוקים באקראי עם חמש חזרות שאורך כל אחת מהן 6 גפנים. נבדקו 3 קודקודי צמיחה בכל חזרה. יישום החומרים נעשה אחרי ספירה של האוכלוסייה ההתחלתית. נבדקו 10 תכשירים מול ביקורת: אֵיפּוֹן, אֵפּלּוֹרְד, אֵפּלּוֹרְד+סִיזֹר, אֵצְטוֹסְט, טִיפִיקִי, מִפִּיסְטו, פְרוּטָאוֹס, קֵלָאָץ, קֵלִימֵרָה. ביינון נבדק גם רופאסט.

ב. אפיון ציקדות מכרמים שונים.

הציקדות נאספו בעזרת שואב חרקים במשך דקה בארבע חזרות מכל כרם. הציקדות הופרדו על פי מופע מורפולוגי ולאחר מכן הופרדו לזוויגים. מדגם מכל מופע נשלח להגדרה מולקולרית ע"י ד"ר מוראד גנאיים והגדרה מורפולוגית ע"י ד"ר פיליס וינטראוב. הציקדות שהופרדו לשלושה טיפוסים הוצבו על שתילי גפן מכוסים ברשת מהזן קברנה סוביניון (21 ציקדות מכל טיפוס על שתיל, שלושה שתילים לכל טיפוס ציקדה). לאחר כחודש נבדקה צורת הנזק ורמתו, רמת המוליכות (מילימול/מ/שניה) של הפיוניות ורמת הכלורופיל (מיקרוגרם/מ"ל) בעלים עם וללא נזק של ציקדות מהטיפוסים השונים.

2. תוצאות:

א. בחינה של יעילות תכשירי הדברה כנגד הציקדות

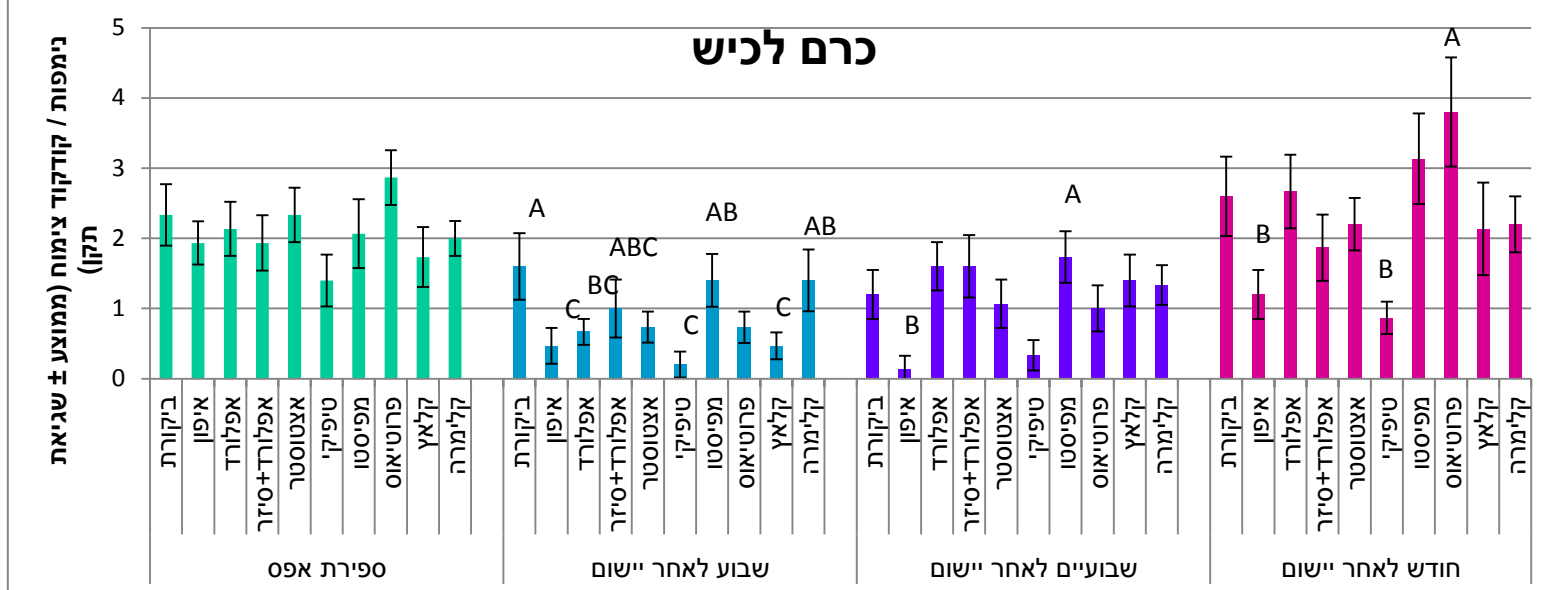
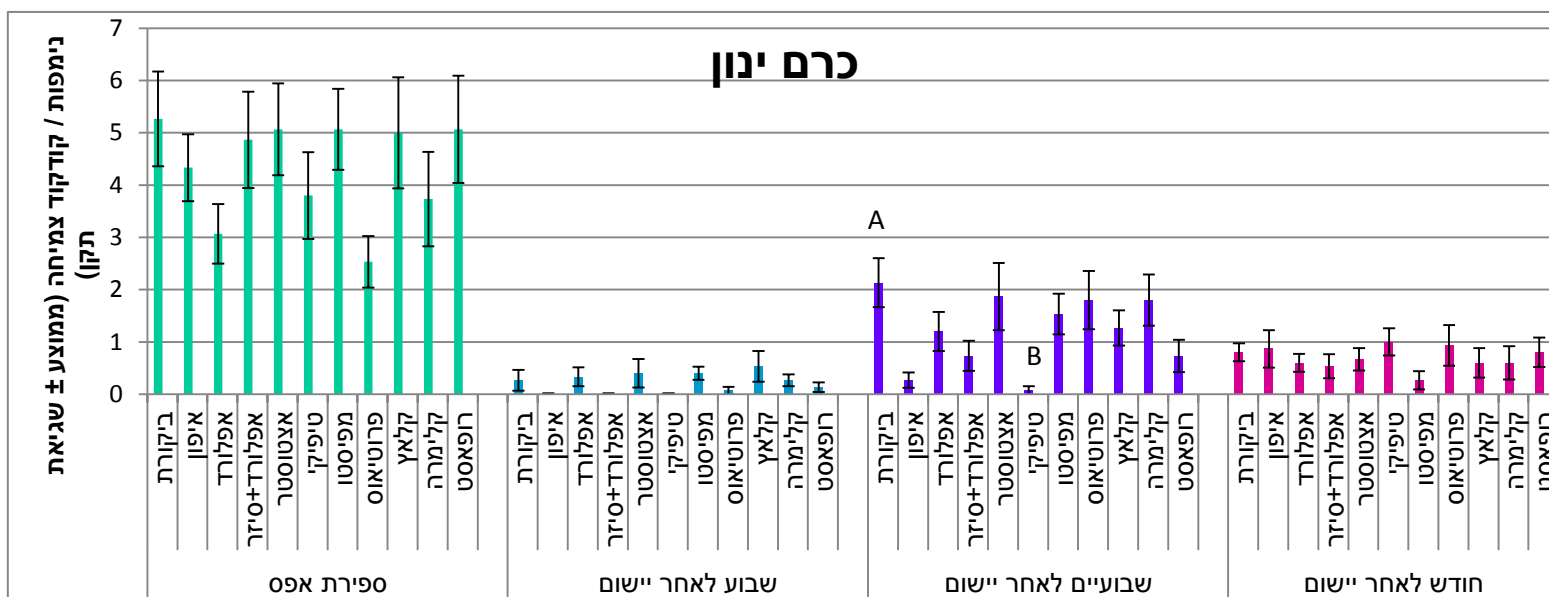
השוואת 10 תכשירים לביקורת:

בדיקת אוכלוסיית הציקדות נערכה לפני היישום של התכשירים (ספירת אפס), כשבוע לאחר היישום, שבועיים מהיישום וחודש מהיישום בכרם ינון ובכרם לכיש (איור 1).

כרם ינון- החל מהשבוע הראשון לאחר יישום חומרי ההדברה תועדה ירידה באוכלוסיית הציקדות בכל בטיפולים וביקורת בהשוואה לספירת אפס. כשבוע לאחר היישום וכחודש לאחר היישום לא נמצאו הבדלים מובהקים במספר הנימפות לקדקוד צימוח בין הטיפולים השונים ובין הביקורת. בבחינת אוכלוסיית הנימפות שבועיים לאחר היישום נרשמה עלייה בנגיעות בביקורת והיא נבדלה מטיפול ה"טיפיקי" בלבד. שאר חומרי ההדברה לא נבדלו סטטיסטית זה מזה ומהביקורת. לאחר חודש מהיישום לא נמצאו הבדלים מובהקים במספר הנימפות לקדקוד צימוח בין הטיפולים השונים ובין הביקורת.

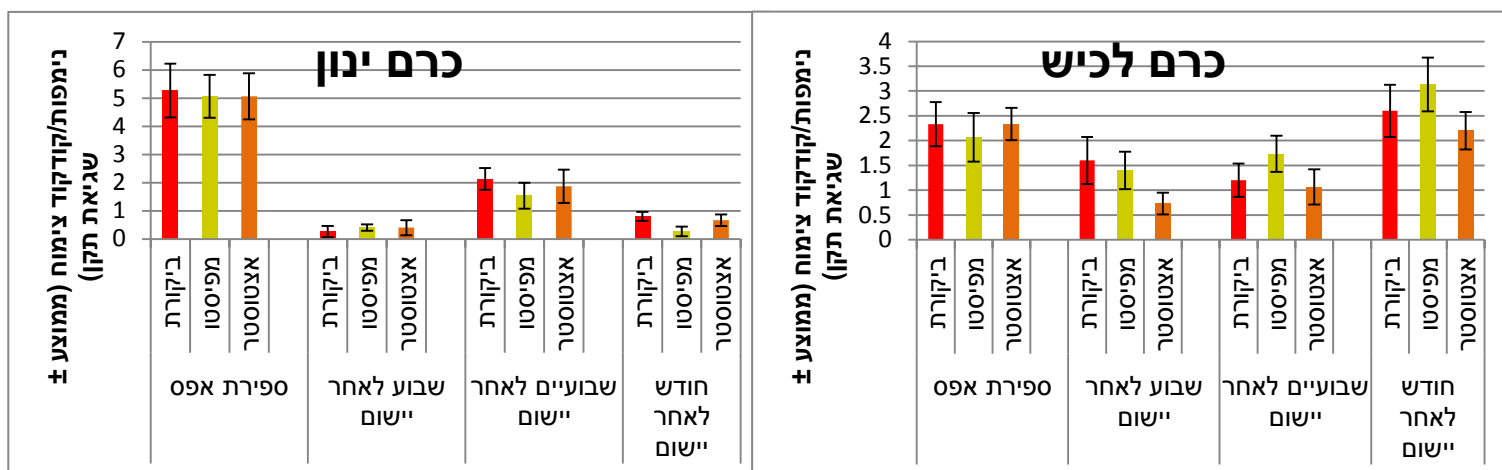
כרם לכיש- שבוע לאחר יישום חומרי ההדברה השונים נרשמה מגמה של ירידה באוכלוסיית הציקדות בכל הטיפולים. אוכלוסיית הציקדות הגבוהה ביותר תועדה בביקורת, ולאחר מכן בטיפולי ה"מפיסטו"

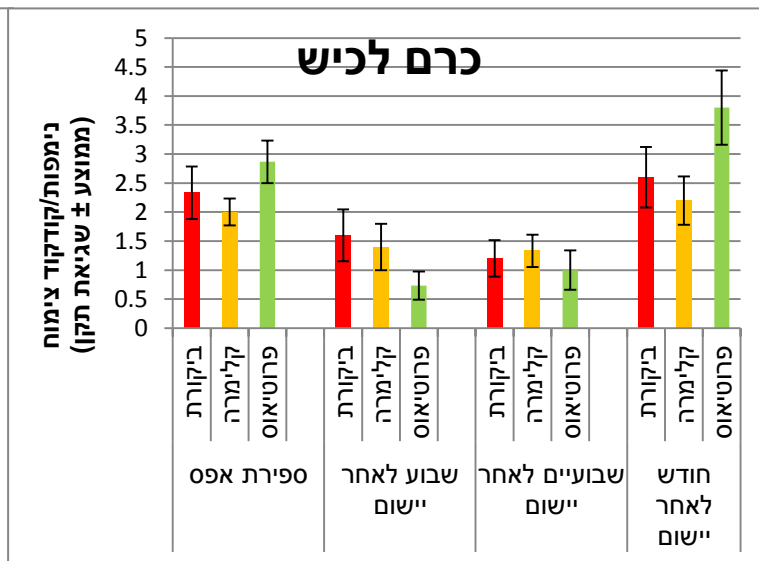
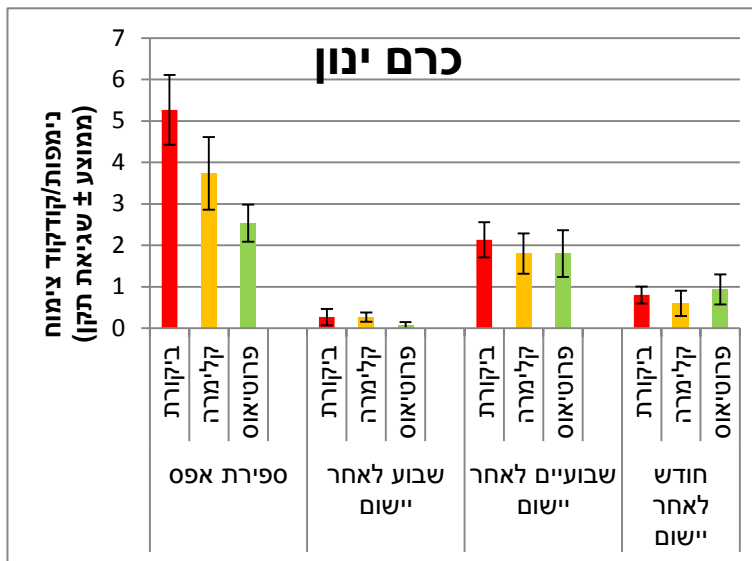
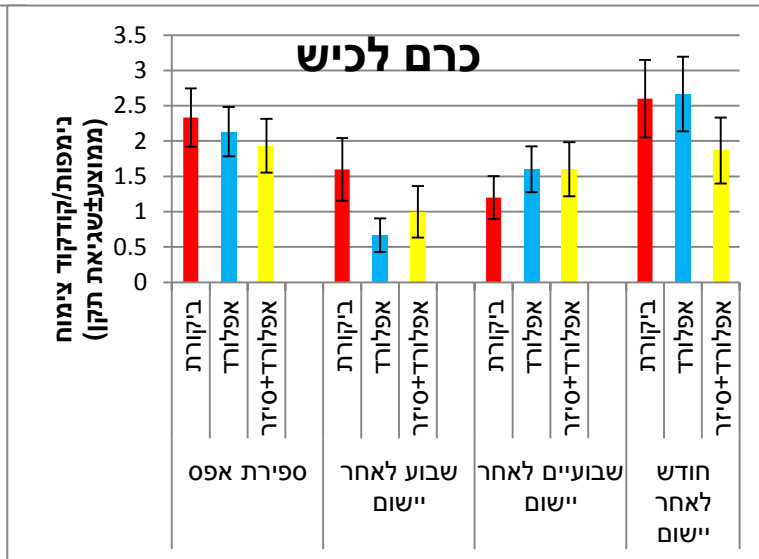
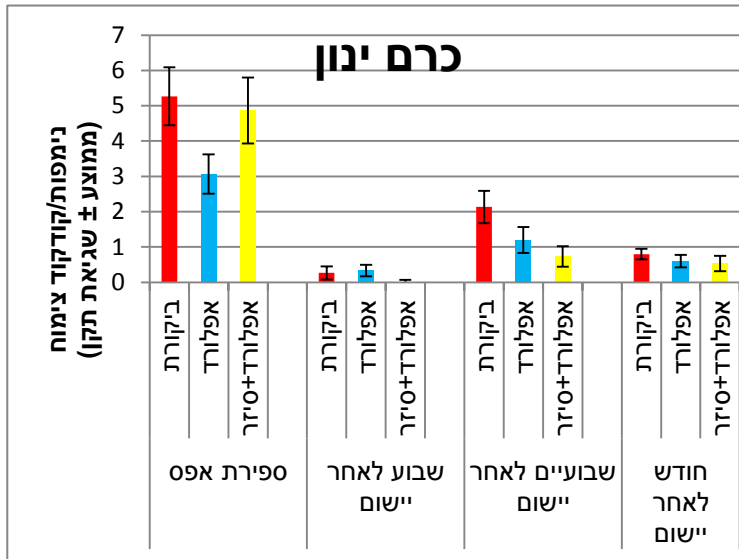
וה"קלימרה". אוכלוסייה נמוכה יותר נרשמה בטיפולי ה"אפלורד+סיזר", "אצטוסטאר" ו"פרוטאוס". יישום ה"אפלורד" נמצא כיעיל יותר מחומרים אלו ונבדל באופן מובהק מהביקורת. אוכלוסיית הנימפות הנמוכה ביותר נמצאה בטיפולי ה"איפון", "טיפיקי" ו"קלאץ" והם נבדלו סטטיסטית מהביקורת, "מפיסטו" ו"קלימרה". כשבעיים לאחר יישום חומרי ההדברה- רמת הנימפות הגבוהה ביותר תועדה בטיפול ה"מפיסטו", טיפול זה נבדל באופן סטטיסטי מ"איפון", בו רמת הנימפות נמצאה נמוכה ביותר. אך כל שאר חומרי ההדברה והביקורת לא נבדלו זה מזה ולא נבדלו ברמת הנגיעות מה"איפון" או ה"מפיסטו". כחודש לאחר היישום נרשמה עלייה חדה ברמת הנימפות בטיפול ה"פרוטאוס". רמה זו, נבדלה באופן מובהק מטיפולי ה"איפון" וה"טיפיקי". כל שאר חומרי ההדברה והביקורת לא נבדלו זה מזה ולא נבדלו ברמת הנגיעות מה"פרוטאוס", "איפון" ו"טיפיקי".



איור 1: מספר נימפות לקודקוד צימוח (ממוצע \pm שגיאת תקן) לפני היישום של התכשירים (ספירת אפס), כשבוע לאחר היישום, שבועיים מהיישום וחודש מהיישום בכרם ינון ובכרם לכיש. באותו הניסוי נבדקו תכשירים המשלבים מספר חומרים פעילים בהשוואה לחומר פעיל אחד (איור 2). בהשוואה בין "אצטוסטאר" ל"מפיסטו" לעומת הביקורת, בשני הכרמים לאורך כל תקופת הניטור, לא נמצאו הבדלים מובהקים סטטיסטית. לא נמצאו הבדלים מובהקים סטטיסטית גם בבחינת "קלימרה" מול "פרוטיאוס" אל מול ביקורת.

בהשוואה בין "אפלורד" + "סיזר" ל"אפלורד" לעומת הביקורת, בכרם לכיש לאורך כל תקופת הניטור לא נמצאו הבדלים מובהקים סטטיסטית. לעומת זאת, בכרם ינון כשבועיים לאחר יישום תכשירי ההדברה, נמצא הבדל מובהק בין הטיפול המשולב "אפלורד" + "סיזר" לטיפול הביקורת כאשר אוכלוסיית הנימפות בטיפול ה"אפלורד" לא נבדלה מהטיפול המשולב ולא נבדלה מהביקורת.





איור 2: השוואה בין תכשירים המשלבים שני חומרים פעילים לעומת תכשיר ובו חומר פעיל אחד בהשוואה לביקורת בשני הכרמים - מפיסטו מול אצטוסטאר, אפלוריד לעומת אפלוריד+סיזר ופרוטאוס מול קלימרה.

ב. בדיקה ראשונית של מיני ציקדות בכרמים.

התוצאות המוצגות הינן על פי ההפרדה המורפולוגית. עדיין לא נתקבלו תשובות מההגדרה המולקולרית וההגדרה המורפולוגית. הציקדות הופרדו לשלושה טיפוסים: טיפוס I (ירוקה-אולי *Empoasca vitis?*), טיפוס II (לבנה אולי *Jacobiasca lybica*) וטיפוס III (ככל הנראה *Zyginia rhamnii*).

ממצאים פרלימינאריים המצביעים על אפשרות של שכיחות טיפוס ציקדות שונה בין זנים שונים וחס זוויגים שונה בין הטיפוסים. ניסוי פרלימינארי הראה גם צורת נזק שונה ברמות כיסוי שונות של העלה. כמו כן נמצאו הבדלים ברמת המוליכות (מילימול/מ/שניה) של הפיוניות וברמת הכלורופיל (מיקרוגרם/מ"ל) בעלים בהם נראה נזק שונה של ציקדות מהטיפוסים השונים (טבלה 1-3 עציצים לכל טיפול).

טבלה 1 : רמת המוליכות (מילימול/מ/שניה) של הפיוניות ורמת הכלורופיל (מיקרוגרם/מ"ל) בעלים עם וללא נזק של ציקדות מהטיפוסים השונים.

נימפות 3) (עלים עליונים)	נזק (%)	כלורופיל A		כלורופיל B		מוליכות		
		נקי	נגוע	נקי	נגוע	נקי	נגוע	
0.00	0.00	22.83		8.05		161.67		ביקורת- ללא ציקדות
11.67	19.83	17.70	10.656	6.06	3.91	195.17	83.20	טיפוס I
0.33	0.21	20.58	15.86	7.18	5.43	167.58	50.40	טיפוס II
1.33	9.61	18.21	14.28	7.06	4.96	287.00	106.33	<i>Zygina rhamni</i>
2.67	6.51	97.41	56.24	7.03	4.92	204.98	100.08	

3. סיכום ומסקנות:

תוצאות ניסוי ההדברה ב- 2014 מעידות כי, בניגוד לממצאים מ 2013 מניסוי שנערך ברמת הגולן, מרבית החומרים וכן שילובים של תכשירים שנבדקו לא היו יעילים בהדברת הציקדות לטווח ארוך באזור לכיש וינון. בכל החומרים הנבדקים והביקורת נרשמה ירידה באוכלוסיית הנימפות כשבוע לאחר היישום, אך לאחר מכן נרשמה עלייה, למעשה בכרם לכיש ניתן לראות כי כחודש ממועד היישום אוכלוסיית הציקדות עלתה לרמתה טרם היישום. מרבית חומרי ההדברה השונים לא נבדלו זה מזה ביעילותם, פרט ל"טיפיקי" ו"איפון" אשר נמצאו כיעילים בחלק ממועדי הניטור. את הירידה באוכלוסיית הציקדות בחלקת הביקורת ניתן לייחס לסמיכות המרחבית בין הביקורת וטיפול ההדברה השונים.

המלצות להמשך: לבדוק יעילות מספר מצומצם יותר של תכשירי הדברה בחלקות גדולות יותר ובמרחק מרחבי גדול יותר בין הטיפולים השונים. לבדוק מהו הנזק הנגרם ע"י כל מין של הציקדות, מהו המין העיקרי הנמצא בכרם ובאיזה שלבים במהלך העונה. האם אוכלוסיית הציקדות מקורה בתוך הכרם או ממטעים סמוכים.

שם התכנית: פיתוח פרוטוקול עצירת התפשטות וירוס בכרמים צעירים.

שם החוקר: דר' רקפת שרון

מבוא

מחלת קיפול העלים (Grapevine leafroll disease) נחשבת לאחת המחלות הוויראליות החשובות והנפוצות ביותר בגידול הגפן (Walker et al., 2004; Charles et al., 2006). המחלה גורמת להפחתה בכמות הפרי ובאיכותו, לירידה ניכרת בקצב הצטברות הסוכר ובאיכות וצבע היין המיוצר. הגורם למחלת התקפלות עלים הינו קבוצת וירוסים מהמשפחה Closteroviridae. הקבוצה קיבלה את השם Grapevine leafroll associated virus (GLRaV) והוירוסים מוספרו מ-1 עד 10 לפי הסדר בו התגלו. מתוך עשרת הווירוסים האלה GLRaV-3 ו-GLRaV-1 הם השכיחים ביותר בכרמים בארץ ובעולם (Fuches et al., 2009). כיום אין בנמצא טיפול נגד הווירוס ועל-כן לא ניתן להבריא גפן חולה.

גורם ראשוני בהפצת המחלה בכרמים ברחבי העולם הינו חומר ריבוי נגוע בוירוס. נמצא כי נגיעות שניוניות או התפשטות הנגיעות בכרם נובעת ממינים שונים של כנימות קמחיות וכנימות מגן רכות אחדות המשמשות כוקטורים יעילים למחלה (Douglas and Cruger, 2008; Tsai et al., 2008).

קמחית הגפן *Planococcus ficus* נחשבת כווקטור העיקרי לוורוסים -1, -3, -4, -5, -9 (Tsai et al., 2010). קמחית זו דומיננטית בכרמים בישראל (Zehavi 2005; Zada et al., 2008) בהם הווירוס GLRaV-3 הינו השכיח ביותר (mawassi and Zahavi unpublished). העברת המחלה ע"י הקמחית היא חצי-מתמדת (semipersistent) ואין תקופה לטנטית. זחלים בדרגה ראשונה יעילים יותר מכנימות בוגרות בהעברת המחלה ואין העברה של הווירוס מנקבה לצאצאים (Tsai et al., 2008).

התפשטות המחלה במרחב ובזמן נחקרה ע"י מספר קבוצות בעולם (Habibi & Nutter 1997, Pietersen 2005, Cabaleiro et al. 2008, Charles et al. 2006). ניתן לראות שלושה דגמי התפשטות עיקריים: 1) אקראי (2) גפנים סמוכות (3) בדפנות הכרם. משערים כי ניתן לייחס כל דגם לגורם נגיעות שונה. הדגם האקראי מיוחס ברובו לנגיעות הנובעת מחומר הריבוי (Habibi & Nutter 1997, Pietersen 2005) בעוד שדגם הנגיעות בגפנים סמוכות מיוחס לתנועה של הווקטור. נקבת הקמחית אינה בעלת יכולת תעופה ונעה באופן עצמאי למרחקים קצרים או מועברת פסיבית ע"י נמלים או רוחות (Sether et al. 1998, Walton & Pringle 2004, Pietersen 2005, Cabaleiro et al. 2008). דגם ההפצה השלישי, נגיעות בדפנות הכרם, מיוחס לחדירת המחלה מכרמים נגועים שכנים (Pietersen 2005). בכדי למנוע את הנגיעות הראשונית המיוחסת כגורם לדגם האקראי, הגפנים הניטעות בשנים האחרונות בישראל (החל מ-2009) מקורן מחומר ריבוי נקי שיובא ו/או אוקלם ועובר בדיקות מדוקדקות. אפשרויות להתמודדות עם הדגם השני שמקורו בתנועת קמחיות מקומית נבדקו באמצעות סימולציה וירטואלית של טיפולים (Attallah et al. 2012) ובאמצעות מעקב רב שנתי אחר התפשטות המחלה לאחר עקירה של גפנים נגועות (Pietersen 2005; 2006). במעקב הרב שנתי הנגיעות נמצאה בעיקר בסמיכות לגפנים שנעקרו.

החוקר יחס זאת לגפנים שהיו נגועות ולא הראו סימפטומים, לקמחיות שנותרו לאחר העקירה ועברו לגפנים הסמוכות ולשאריות מהגפנים הנגועות שלא סולקו (Pietersen 2005). ההמלצה של החוקר היתה לטפל בגפנים הסמוכות בתכשירים סיסטמיים טרם העקירה אך, השערה זו לא נבדקה. המלצה זו משלימה את הממשק המקובל להדברת הקמחית כוקטור של המחלה באמצעות קוטלי חרקים סיסטמיים בכל הכרם. גם בסימולציה וגם במעקב הרב שנתי נראתה האטה בהתפשטות המחלה אך לא מספקת ולא מוחלטת. מחקר נוסף מראה כי גם רמת אוכלוסיה נמוכה של קמחיות מספיקה כדי לגרום להתפשטות המחלה (Cabaleiro and Segora, 2006). בכרמים הצעירים מחומר ריבוי נקי, אין זה מספיק ויש חשיבות רבה להצלחה מלאה ומוחלטת ככל האפשר בהדברת הוקטור.

המחקר שנערך על ידינו במסגרת מיזם הוירוס (2010-2012) בדק את ההנחות וההשערות שתוארו בספרות לעיל. במהלך המחקר אוששו חלק מההשערות ונתגלו ממצאים נוספים המסוכמים להלן.

1. נבדקו גורמים לחדירת המחלה אל הכרם :

- א. ישנה חדירה של זחלנים מהסביבה לכל הכרמים הצעירים בלא תלות בסביבת הכרם.
- ב. בכל הכרמים מתבססות קמחיות אך בכרמים שאינם סמוכים למקור מדבק אין חדירה של המחלה.
- ג. דגם ההתפשטות של הוירוס מושפע מסביבת הכרם ובסמיכות לכרמים ותיקים נגועים רמת הנגיעות במחלה גבוהה בדופן הסמוכה לכרם הוותיק הנגוע.

2. נבדקו גורמים המשפיעים על התפשטות המחלה בתוך הכרם :

- א. קצב ההתפשטות תלוי ברמת הנגיעות התחילית: איטי עד כ- 10% נגיעות ואחר כך מתקדם בקפיצות גדולות ככל שרמת הנגיעות עולה. בשלב בו רמת הנגיעות עוברת סף נגיעות מסוים ישנה האטה הנובעת משכיחות נמוכה של גפנים נקיות בסביבת הווקטור.
- ב. דגם ההתפשטות בין גפנים בכרם תואם את התנהגות הקמחית והינו ברובו מוקדי יחד עם זאת, קיימת גם התפשטות אקראית של הנגיעות. התפשטות הנגיעות המוקדית מתבטאת ברמת הסיכון הגבוהה של גפן נקיה להידבק במחלה ברדיוס של 3 מטר מהגפן הנגועה (2 הגפנים הסמוכות באותה שורה והגפן הסמוכה בשורה הצמודה). התפשטות הנגיעות האקראית בתוך הכרם, נובעת מתנועה פסיבית של הקמחיות, מושפעת מרמת הנגיעות התחילית בכרם ויכולה לנבוע מסמיכות לדופן של כרם ותיק נגוע או מגפנים נגועות בתוך הכרם.
- ג. ניתן להשפיע על קצב ההתפשטות באמצעות הדברה של קמחית הגפן וככל שהדברה יעילה קטן קצב ההתפשטות.

מסקנות יישומיות להמשך שנבעו ממחקר זה היו בשני מישורים: (1) הקטנת הדבקה ראשונית באמצעות מניעת חדירה של הווקטורים אל הכרם באמצעות חסימה פיזית. (2) צמצום הדבקה משנית בתוך הכרם באמצעות הפחתת מקור המדבק, קרי, עקירת גפנים נגועות. בנוסף, יש לשפר את יעילות ההדברה של הקמחית באמצעות שילוב תכשירים ומיקוד מאמץ במוקדי סיכון (סביבת גפן נגועה).

המטרה

בניית פרוטוקול התמודדות עם התפשטות מחלת וירוס קיפול העלים בנטיעות מחומר ריבוי נקי :

- א. בחינת יעילות שילוב אמצעי הדברה שונים כנגד הקמחית על עצירת התפשטות המחלה.

ב. בחינת יעילות הדברה משתנה במרחב (ממוקדת) של הקמחית ברמת הגפן- מניעת התפשטות המחלה מגפן נגועה לסביבתה.

שנות ביצוע 2015 - 2013

חומרים ושיטות

הניסויים נערכים בכרמים צעירים מנטיעות 2009-2012 מחומר ריבוי נקי.

א. שילוב אמצעי הדברה שונים כנגד הקמחית להגברת יעילות ההשפעה על עצירת התפשטות

היורוס ברמת הכרם

בניסוי זה נבדק השילוב המיטבי של שיטות הדברה כנגד הקמחית לעצירת התפשטות המחלה בכרם. הניסוי נערך בשלושה כרמים כאשר כל כרם מהווה חזרה- כרמים משנת נטיעה 2011 (כרם גשור, כרם שאטו גולן, כרם אלוני הבשן). בכל כרם התבצע מיפוי נגיעות לפני שנת המחקר הראשונה ובמהלך המחקר ייושמו חמישה טיפולים, כל טיפול בחלקה נפרדת בכרם:

1. הגמעה בניאוניקוטינואידיים (ביקורת- טיפול ממשקי)
2. ריסוס במובנטו (ביקורת- טיפול ממשקי)
3. טיפול בניאוניקוטינואידיים וריסוס במובנטו
4. טיפול בניאוניקוטינואידיים ויישום נדיפיות בלבול זכרים
5. טיפול בניאוניקוטינואידיים, יישום נדיפיות בלבול זכרים ועקירת גפנים נגועות סימפטומטית. במהלך העונה מבוצע ניטור אוכלוסיית זכרים באמצעות מלכודות פרומון. במהלך חודש יוני בוצע ניטור כנימה קמחית על הגפנים, 27 גפנים בכל טיפול. בתום העונה נערך מיפוי סימפטומטי של כלל הגפנים בחלקה לבדיקת ההשפעה על התפשטות אקראית.

ב. הדברה ממוקדת של הקמחית ברמת הגפן- מניעת התפשטות מגפן נגועה לסביבתה

בניסוי זה נבדק את ההשפעות של טיפולים ממוקדים בסביבת גפן נגועה על התפשטות המחלה. יחידת הניסוי הינה הגפן הנגועה ושתי גפנים מכל אחד מצדדיה באותה שורה ושלוש גפנים מולה בשורות הסמוכות (10 גפנים סביב גפן נגועה). הניסוי יתבצע בשלושה כרמים שונים בהם גפנים נגועות בודדות מפוזרות בכרם. כל טיפול ב- 24 חזרות (8 יחידות ניסוי בכל כרם*):

1. ללא טיפול ממוקד (ביקורת- טיפול ממשקי).
 2. טיפול ממוקד במובנטו בגפנים הסמוכות לגפן הנגועה ללא עקירת הגפן הנגועה.
 3. עקירת הגפן הנגועה ללא טיפול ממוקד בסביבתה.
 4. עקירת הגפן הנגועה וטיפול ממוקד במובנטו בגפנים הסמוכות.
 5. עקירת הגפן הנגועה וטיפול ממוקד במובנטו ובכלורופיריפוס כנגד נמלים בגפנים הסמוכות.
- *בתלות במספר הגפנים הנגועות

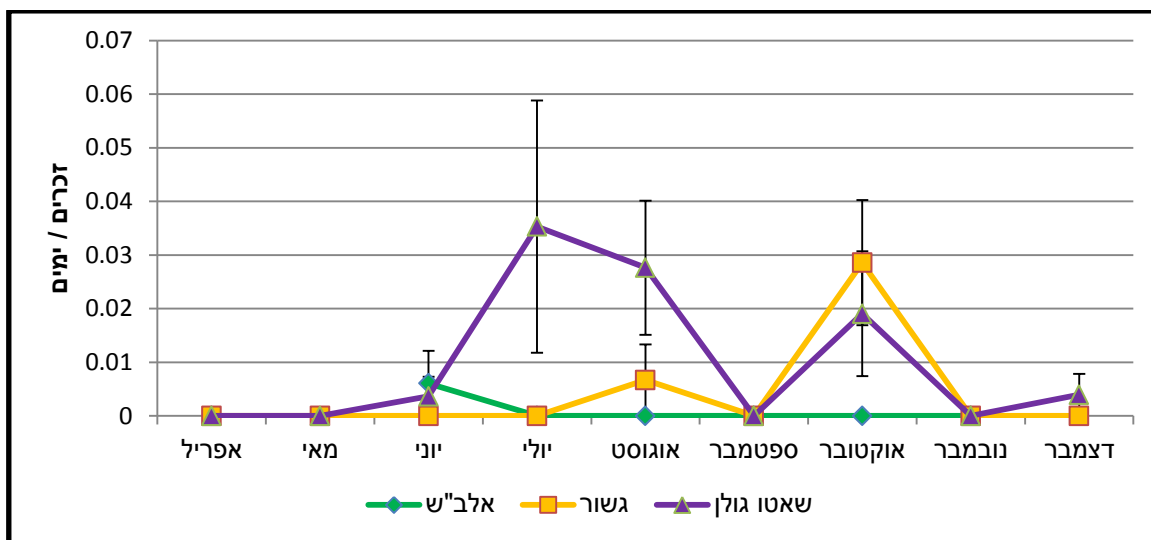
הטיפול יינתן רק מצד אחד של הגפן הנגועה כאשר הצד השני ישמש כביקורת: לשתי גפנים בשורה בצד אחד של הגפן (צפון או דרום) ולשלוש גפנים בשורה סמוכה מצד אחד (מזרח או מערב). סה"כ 4 שילובים כאשר כל שילוב יחזור בשש גפנים.

נגיעות הגפנים הסמוכות תיבדק בשיטות מולקולריות בתחילת וסיום כל עונה. בנוסף יערך מיפוי סימפטומטי של כלל הגפנים בחלקה לבדיקת ההשפעה על התפשטות אקראית.

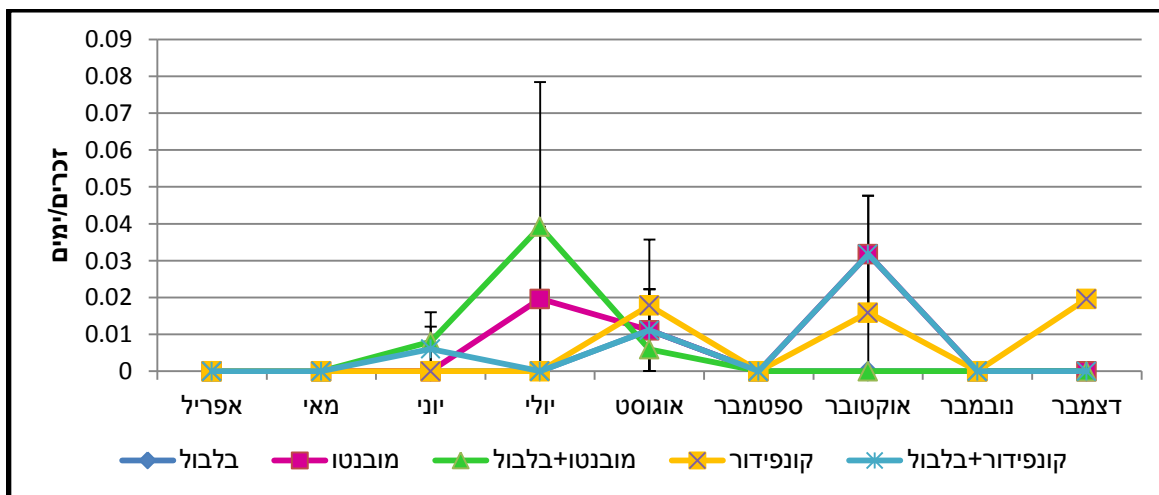
תוצאות

א. שילוב אמצעי הדברה שונים כנגד הקמחית להגברת יעילות ההשפעה על עצירת התפשטות הווירוס ברמת הכרם (כרמים מנטיעת 2011)

ניטור אוכלוסיית זכרים (איורים 1-2) - אוכלוסית הזכרים בכל הכרמים הנבדקים, בכל הטיפולים, הינה נמוכה (פחות מזכר למלכודת ליום) לכל אורך השנה.



איור 1- מספר זכרים/ימים/מלכודת (ממוצע ± שגיאת תקן) שנלכדו במהלך שנת 2014 בכל אחד מכרמי הניסוי.



איור 2- מספר זכרים/ימים/מלכודת (ממוצע ± שגיאת תקן) שנלכדו במהלך שנת 2014 בחלקות אשר טופלו בבלבול זכרים, מובנטו, מובנטו+בלבול זכרים, קונפידור, קונפידור+בלבול זכרים.

ניטור כנימה קמחית- בכל אחת מחלקות הטיפול בכל כרם נבדקו 27 גפנים במשך 5 דקות בכל גפן (סה"כ נבדקו 135 ו-405 גפנים בכל כרם ובכלל הניסוי, בהתאמה). מתוך גפנים אלו נמצאה נוכחות כנימה קמחית בשתי גפנים (טבלה 1).

טבלה 1- מספר הגפנים בהם תועדה נוכחות כנימה קמחית בכל אחד מטיפולי ההדברה השונים בכל אחת מחלקות הניסוי.

טיפול	אלב"ש	גשור	שאטו גולן
בלבול	0	1	0
בלבול+ קונפידור	0	0	0
בלבול+ מובנטו	0	0	0
מובנטו	1	0	0
קונפידור	0	0	0

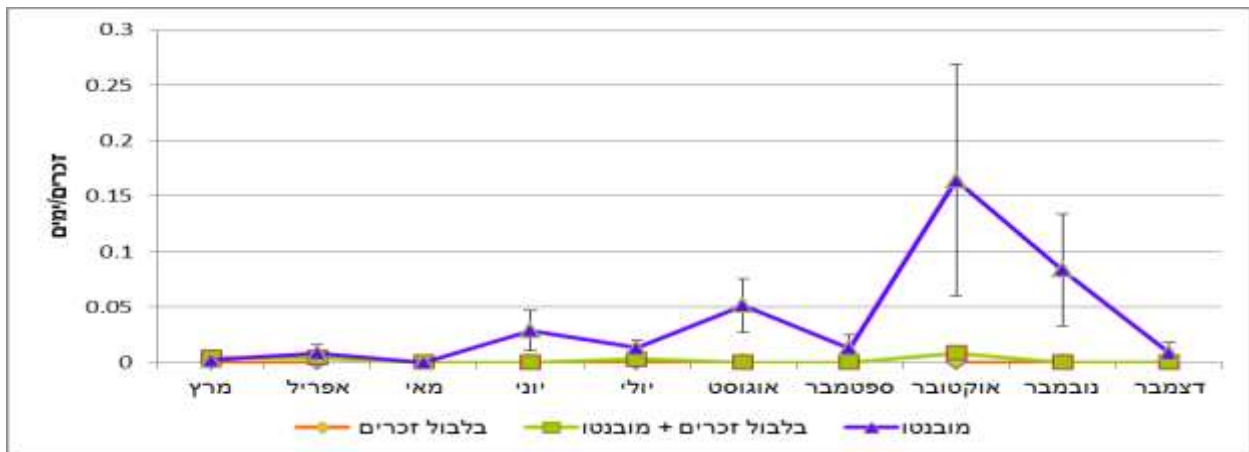
מיפוי סימפטומטי של מחלת קיפול העלים (טבלה 2) - באלב"ש לא נמצאה נגיעות כלל, בגשור נמצאו 1-5 גפנים נגועות בטיפולים השונים ובשאטו גולן נמצאו 0-4 גפנים נגועות בכל טיפול. אחוזי הנגיעות נמוכים מ- 0.5%.

טיפול	אלב"ש		גשור		שאטו גולן	
	מספר גפנים בעלות תסמינים	שיעור נגיעות	מספר גפנים בעלות תסמינים	שיעור נגיעות	מספר גפנים בעלות תסמינים	שיעור נגיעות
בלבול	0	0	1	0.1	4	0.3
בלבול+קונפידור	0	0	3	0.3	3	0.2
בלבול+ מובנטו	0	0	5	0.46	0	0
מובנטו	0	0	5	0.38	2	0.16
קונפידור	0	0	3	0.3	2	0.16

• בכרם שאטו גולן גפן אחת בטיפול המובנטו הראתה לראשונה תסמיני מחלה כבר בסתיו 2013.

ג. הדברה ממוקדת של הקמחית ברמת הגפן - מניעת התפשטות מגפן נגועה לסביבתה הכרם (כרמים מנטיעת 10-2009)

ניטור אוכלוסיית זכרים (איור 3)- אוכלוסיית הזכרים בכל הכרמים הנבדקים, הינה נמוכה (פחות מזכר למלכודת ליום) לכל אורך השנה.



איור 3- מספר זכרים/ימים/מלכודת (ממוצע \pm שגיאת תקן) שנלכדו במהלך שנת 2014 בחלקות אשר טופלו במובנטו, בלבול זכרים + מובנטו ומובנטו.

ניטור כנימה קמחית (טבלאות 1-2)- בכל אחת מחלקות הכרם נבדקו 45 גפנים במשך 5 דקות בכל גפן (סה"כ נבדקו 315 גפנים בכלל הניסוי, על פני כל שטח החלקה). מתוך גפנים אלו נמצאה נוכחות כנימה קמחית בארבע גפנים.

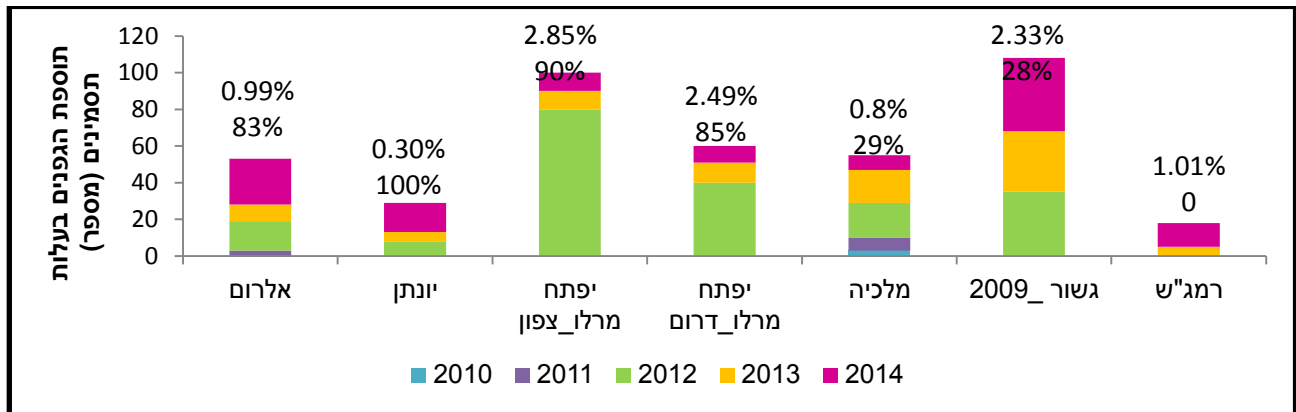
טבלה 1- מספר הגפנים בכל חלקת ניסוי ביום הנטיעה

מספר גפנים בחלקה ביום הנטיעה	כרם
5368	אלרום
9728	יונתן
3512	יפתח מרלו _ צפון
2412	יפתח מרלו _ דרום
6870	מלכיה
4640	גשור _ 2009
1783	רמג"ש

טבלה 2- מספר הגפנים בהם תועדה נוכחות כנימה קמחית בכל אחת מחלקות הניסוי.

כרם	מספר גפנים בהן תועדה נוכחות כנימה קמחית	טיפול הדברה בכלל החלקה
אלרום	2	בלבול זכרים + מובנטו
יונתן	0	בלבול זכרים + מובנטו
יפתח דרום	0	בלבול זכרים + מובנטו
יפתח צפון	1	בלבול זכרים + מובנטו
מלכיה	1	מובנטו
שיפון	0	מובנטו
גשור	0	מובנטו
רמג"ש	0	בלבול זכרים

מיפוי סימפטומטי של מחלת קיפול העלים (איור 2) - בניסוי ברמת הגפן המשלב עקירת גפנים נגועות הנגיעות רמת הנגיעות הסימפטומטית הינה בין 0.3-3%. בחלקות בהן יושמה עקירה מלאה החל מ-2013 ניתן לראות ירידה יחסית בכמות הגפנים הסימפטומטיות שנוספו לעומת חלקות בהן לא יושמה העקירה במלואה (גשור, רמג"ש).



איור 4 : מספר הגפנים הנגועות שנוספו בכל שנה בכל חלקה. למעלה אחוז הגפנים הנגועות מסך הגפנים בחלקה ומתחת אחוז הגפנים שנעקרו מסך הנגועות.

סיכום ומסקנות

גם ברמת הכרם בטיפולי ההדברה השונים וגם בכרמים בהם נבדק טיפול ממוקד ברמת הגפן כמות הקמחיות נשמרת ברמה נמוכה ואחוזי הנגיעות במחלה נשמרים בשלב זה ברמה נמוכה. המחקר מיועד להיות ארוך טווח לכן לא ניתן בשלב זה להסיק מסקנות.

שם התכנית: שנטוע כרם על כרם שהיה נגוע בוורוס קיפול העלים.

שם החוקר: תרצה זהבי, ערן הרכבי – שה"מ

רקע ותיאור הבעיה

הוורוס הגורם למחלת קיפול העלים בישראל GVLraV3 מועבר ע"י כנימות קמחיות ובהרכבה. כתבות מדרא"פ (פיטרסון, 2004) מציעות, בהגיון רב אך ללא תימוכין מספריים, להקטין את אוכלוסיית הכנימות למינימום (עוד לפני העקירה) ולנקות באופן יסודי את השטח משרידיים של שורשי הגפנים לפני נטיעה מחודשת וזאת משתי סיבות: א. הכנימה הקמחית יכולה לשרוד על שורשים של גפנים שנשארו בקרקע לאחר העקירה. בהנחה שהגפן שנעקרה נגועה בוורוס הכנימה תישא את המחלה ותוכל להעביר אותה לגפנים חדשות שיינטעו. ב. אחרי הנטיעה מתרחשת לפעמים הרכבה ספונטנית של שורשים של הגפן החדשה עם שורשים ישנים שנשארו בקרקע. תופעה כזו הראו בתפוח ע"י יישום תכשיר הדברה (גלייפוסט) לעץ וקבלת סימנים של החומר בעץ שכן. בגלל חששות אלה ההמלצה בארץ היא להמתין זמן ארוך ככל האפשר (לפחות שנתיים) בין עקירה של כרם נגוע לנטיעת כרם במקומו (שנטוע). להמתנה כזו יש משמעויות כלכליות כבדות שכן משך הזמן לבציר הראשון מתארך ואין גידולים מאד רווחיים שניתן לגדל בינתיים על השטח.

במידה ויש רצון לשנטע את השטח בכרם ההמלצה היום היא להרוג את הגפנים לפני העקירה, לשם כך ניתן להשתמש באחד משלושה חומרים/תכשירים: (1) מתאם סודיום, חומר חיטוי שאחד השימושים המורשים שלו הוא יישום לפני נטיעה של הדרים ועצי פרי, (2) ריסוס בגלייפוסט של הצימוח באביב (3) מריחה של גרלון על גדמי הגפנים (שימוש מורשה בהדרים). תמותה של כל חלקי הצמח תימנע הדבקות של החומר החדש שיינטע וכך ייתכן וניתן לחסוך את זמן ההמתנה מהעקירה לנטיעה המחודשת.

מטרת העבודה היא לפתח פרוטוקול לשנטוע חלקות כרם נגועות. זאת ע"י נטיעה של חלקת ניסוי על שטח נגוע שנעקר, בה נבחנים שני גורמים והשילוב ביניהם: שיטה מיטבית להריגת הגפנים טרם עקירתן (שתי השיטות הראשונות לעיל) ומשך הזמן שיש להמתין בין העקירה לנטיעה החדשה.

שיטות:

א. מבנה הניסוי:

הניסוי הוצב במבנה של חלקות מפוצלות על כרם שנעקר בחוות פייכמן. הכרם המקורי ניטע ב-1986 בזן שרדונה על כנת ריכטר 110. הטיפול הראשי בוחן שתי שיטות לקטילת הגפנים לעומת ביקורת לא מטופלת והוא מוצב בשש חזרות ברוחב 10 מטר (ארבע שורות) ואורך כ 30 מטר. חלקות אלה מפוצלות לחלקות משנה בהן ניבחן משך הזמן שיש לחכות מעקירה לנטיעה (שנה, שנתיים ושלוש שנים). מרווח הנטיעה הוא 2.5 מטר בין השורות וחצי מטר בין הגפנים כך שבכל חלקת משנה נטועות ארבע שורות שבכ"א מהן 22 גפנים. המדידה תעשה על שתי השורות המרכזיות (כ 40 גפנים לחזרה). צפיפות הנטיעה הגבוהה נקבעה כדי לקבל מספר גדול של גפנים (יחידות מדידה) בכל חזרה.

מיד אחרי בציר 2013 סומנו הטיפולים בשטח ע"י מודד שיצר גם מפה לנטיעה העתידית על סמך מפת הטיפולים (ציור 1) ומיד אח"כ בוצעו טיפולי הקטילה (ספטמבר 2013).

שיטות הקטילה שנבדקו הן א. יישום אדיגן סופר (510 גרם לליטר מתאם סודיום). היישום נעשה דרך מערכת טפטוף חדשה שנפרסה בהתאם למפת הטיפולים. ניתנו 35 ליטר תכשיר עם 30 קוב מים לדונם. ב. ריסוס לנגירה של עלוות הגפנים בגלייפוסט בריכוז 6%.

נטיעה ראשונה (שנה מעקירה) בוצעה ביולי 2014, הזן קברנה סוביניון קלון 412 על כנה 14-101.

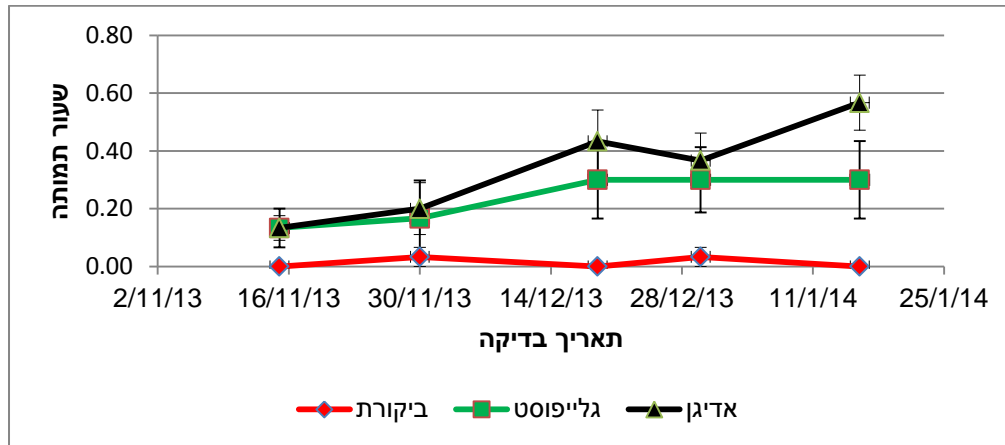
ב. מדידות:

אחרי יישום טיפולי הקטילה נערך מעקב אחר תמותת הגפנים. המעקב בוצע בארבעה מדדים:

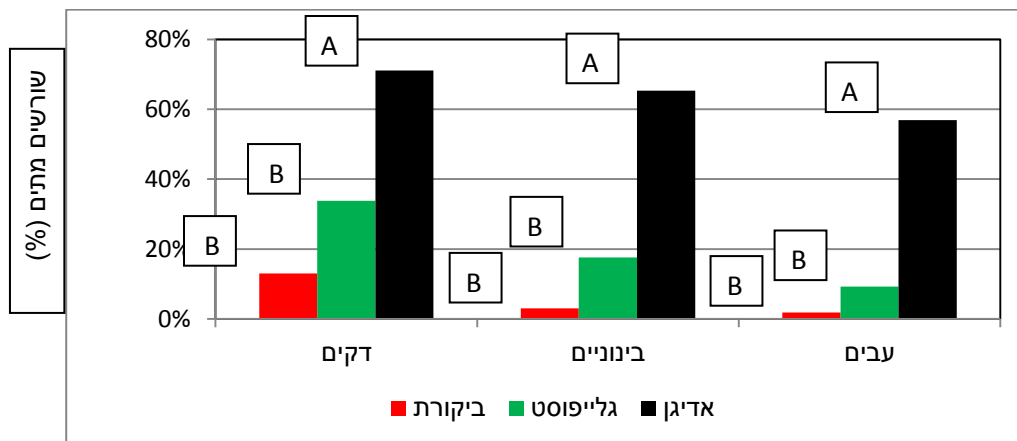
1. חשיפה של כחמישה סמ"ר של שיפה בגזעי הגפנים על ידי גרוד של הקליפה לבדיקת שיעור ההתייבשות (אחת לשבועיים החל מאמצע נובמבר 2013, חמש גפנים בכל חזרה).
2. חשיפת שורשים וספירת שורשים יבשים (ממוינים לשלוש דרגות עובי) בשטח של מטר רבוע בחתך עומק של עד מטר אחד (אפריל 2014).
3. חיתך הגזעים בגובה חצי מטר וציון אחוז השטח שאינו דומע (אפריל 14), עשר גפנים לחזרה.
4. ספירת גפנים שהתעוררו מהקרקה אחרי העקירה (יוני יולי 14).

תוצאות:

1. התייבשות גזעים נראתה כבר ממועד הדיגום הראשון והמשיכה להתפתח עם הזמן בעיקר בטיפול האדיגן. לא נראתה כמעט התייבשות בטיפול הביקורת (צויר 2).

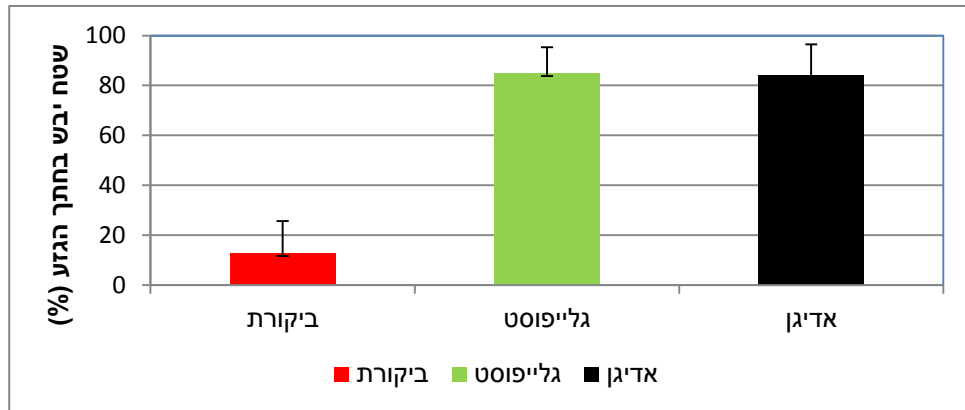


2. תמותת שורשים נבדקה באפריל. נחפרה תעלה בעומק של כמטר ועשרים בצמוד לשורת הגפנים. על הקיר הקרוב לשורה הונחה מסגרת ברזל בשטח של 1 מ"ר. השורשים בתוך המסגרת נספרו ומוינו לשלוש קבוצות: דקים - > 1 מ"מ, בינוניים 1 מ"מ < 2 מ"מ ועבים - מעל שני מ"מ קוטר. כל שורש נחתך וצוין עם חי או מת. התוצאות מוצגות בצויר 3. בשלושת דרגות העובי נמצאו במובהק יותר שורשים מתים בטיפול האדיגן, נמצאו מעט מאוד שורשים מתים בביקורת הלא מטופלת ורמה נמוכה של תמותה, שלא נבדלה מהביקורת בגפנים שרוססו בגלייפוסט. ניתוח התוצאות במבחן Tukey אחרי טרנספורמציה של אחוז התמותה לארקסינוס של אחוז השורשים המתים.



3. חיתוך גזעים.

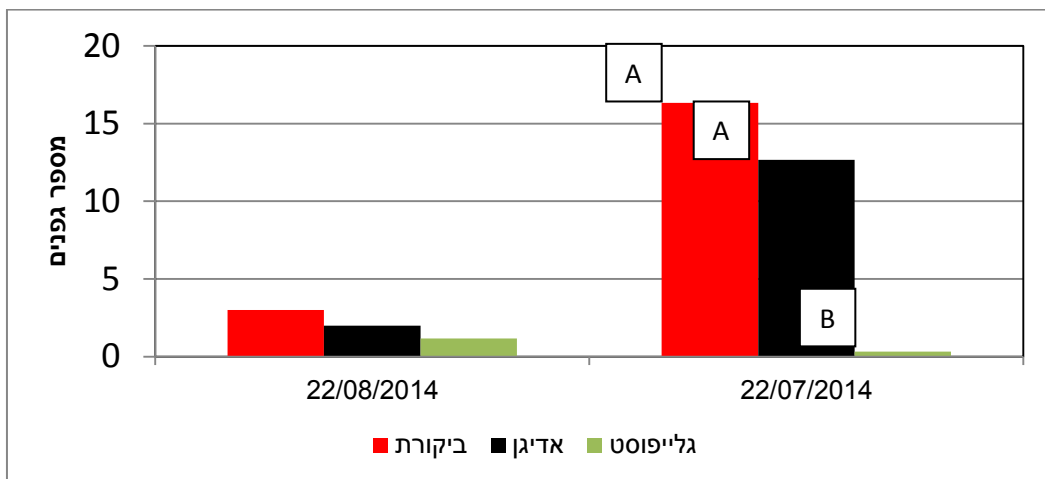
לקראת הבלבוב נוסרו עשר גפנים בכל חזרה בגובה כ-50 ס"מ וצוין שעור שטח החתך הנראה חיוני (דומע). במדד זה נמצא דמיון גדול בין שני טיפולי הקטילה (ציור 4) לעומת הגפנים הלא מטופלות בהן לא נראתה כל התייבשות.



4. התחדשות אחר עקירה.

עקירת הגפנים בוצעה ע"י גריידר ביוני. החל מאמצע יולי נספרו הגפנים שהתחדשו מהקרקה. כל גפן שלבלבה רוססה בגלייפוסט בריכוז 6%.

ניתן לראות (ציור 5) שכחודש אחר העקירה היה לבלוב רב יחסית בשטח הלא מטופל (ביקורת) אך גם בשטח שטופל באדיגן לעומת זאת כמעט לא היה לבלוב של גפנים שטופלו בשנה הקודמת בגלייפוסט. בבדיקה השנייה, באוגוסט הייתה ירידה בכמות הבלבובים החוזרים ולא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים השונים.



סיכום:

מטרת המחקר היא למצוא דרכים שיקטינו את כמות החומר החי שנשאר בשטח שנעקר. זאת כדי למנוע הדבקות של שתילי הגפן הנקיים שניטעים בשטח משרידי הכרם שנעקר. הדבקה כזו יכולה להתרחש בעיקר בגלל גפנים ששורדות את העקירה ועליהן יכולות לשרוד, או יכולות לשוב ולהתיישב כנימות שיקלטו את הווירוס ויעבירו אותו לגפנים הצעירות. הבדיקה העיקרית של הניסוי תהיה בשנים הבאות ע"י מעקב אחר הדבקות שיימצאו בשטח אולם כבר עכשיו ניתן לראות הבדלים באופי ההתייבשות של הגפנים בשני הטיפולים. התייבשות החלק העליון של הגפנים

התחילה דומה בשני הטיפולים אבל נמשכה זמן רב יותר בגפני האדיגן ובינואר נמצאו יותר גזעים יבשים (גרוד גזע) בגפנים שטופלו באדיגן לעומת הגלייפוסט (60 ו 30 אחוז בהתאמה) אולם בבחינת חיוניות הגזעים (חתך בגובה 50 ס"מ) בסוף החורף לא נמצא הבדל בין הטיפולים. לעומת זאת היה הבדל ברור ומובהק בתמותת השורשים. בדומה לביקורת, לא הייתה כמעט תמותה של שורשים בגפנים שטופלו בגלייפוסט ואילו בטיפול האדיגן כששים אחוז מהשורשים התייבשו. הממצא שהפגיעה אחרי המעקב שנערך הוא התחדשות הגפנים מהקרקע שהייתה רבה יחסית בשטח שטופל באדיגן לעומת חוסר התחדשות למעשה בגפנים שרוססו בגלייפוסט.

הניסוי נמצא בראשיתו, אך ניתן כבר לומר ולהמליץ על ריסוס בגלייפוסט לקטילת גפנים, תוך תשומת לב לשורשים שנשארים חיוניים בקרקע, בהם הווירוס יכול לשרוד ועליהם כנימות.

שם התכנית: המתת גפן למניעת העברת נגעים

שם החוקר: תרצה זהבי, ערן הרכבי

רקע ותיאור הבעיה

הנגיעות בוורוס קיפול העלים מביאה לעקירה של חלקות רבות ובחלק ניכר מהמקרים יש רצון לשנטע את החלקה בכרם חדש. ההמלצה היום היא לחכות בין העקירה לנטיעה החדשה בגלל חשש להדבקות חוזרות בוורוס. החשש נובע מכך שלגפן שורשים עמוקים ומפותחים ובזמן העקירה נשארות שאריות של השורשים באדמה. בעבודה שנעשתה בניו-זילנד (Bell et al., 2009) מצאו נגיעות בשורשי גפנים שנשארו בקרקע, שנה אחרי העקירה. זאת למרות שגדמי הגפנים טופלו בחומרים שונים (גלייפוסט, מטסולפורון (לא מורשה בארץ) או טריקלופיר (גרלון)). נגיעות נמצאה גם בשורשי גפנים שנעקרו אחרי ריסוס העלווה בגלייפוסט. בנוסף מצאו בדרא"פ אוכלוסייה של קמחית הגפן על שורשים של גפנים שנעקרו, שנתיים אחרי העקירה (Walton, 2004). כנימות כאלה "מחכות" לנטיעה החדשה ויעבירו אליה את הנגיעות בוורוס. בכל העבודות המוזכרות לא צוין אם הטיפולים השונים הפחיתו את כמות השורשים שנמצאו בקרקע אלא רק ששורשים שנמצאו עדיין הכילו את הוורוס או הכנימות. בעבודה שממומנת ע"י המועצה לגפן יין בוחנים במו"פ צפון את ההשפעה של יישום אדיגן או ריסוס גלייפוסט לפני העקירה על הדבקות בכרם משונטע. בגלל מורכבות העבודה בה הגורם הנבחן הוא שעור הידבקות של השתילים שיינטעו, לא ניתן לבחון שם טיפולי טרום עקירה רבים.

המטרה: בעבודה המוצעת כאן נבחנת ההשפעה של תכשירים שונים ומועדי היישום על תמותת הגפנים ועל כמות השורשים החיים שנשארים בקרקע.

שיטות:

הניסויים נערכים כרגע בשלושה כרמים ויורחבו אחר השמיטה למספר חלקות נוספות (חלקות שמתוכננות להיעקר).

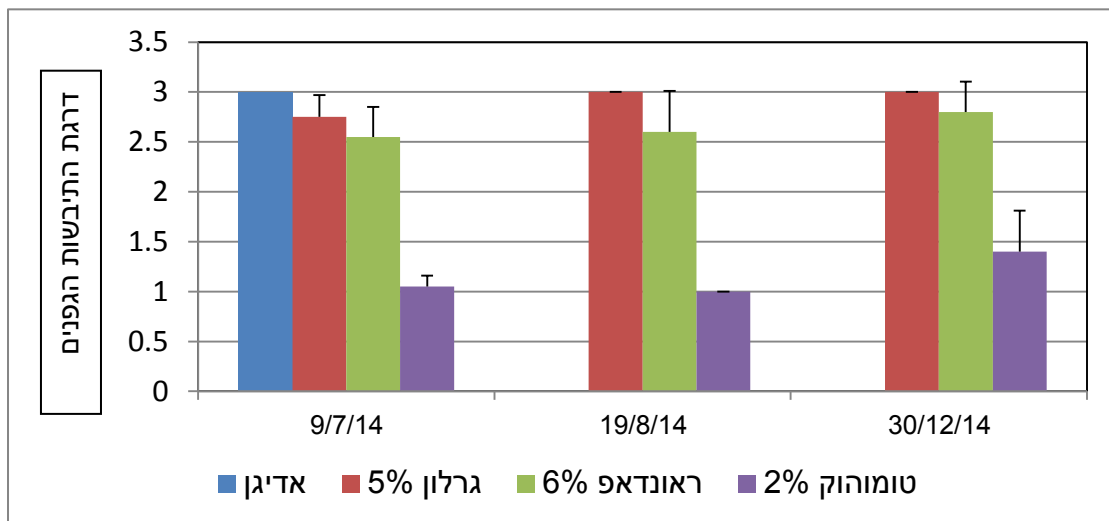
1. הניסוי הראשון הוצב בכרם של מושב שורש בזן שירז. ניסוי בארבע חזרות שבכל אחת 10 גפנים.

הטיפולים בוצעו באביב (מאי). 2014 ניבדק יישום אדיגן דרך מערכת הטפטוף, ריסוס גלייפוסט או טומהוק על הנוף ומריחה בגרלון במספר ריכוזים (טבלה 1) אחרי חיתוך הגזע. התייבשות הגפנים נבדקה בשני מועדים, חודש וחודשיים אחרי העקירה ע"י גרוד של כשני סמ"ר מהקליפה היבשה ודרגת היובש צוינה בסולם עם ארבע דרגות (0 - חיות מלאה, 1 – תחילת החמה, 2 - כחמישים אחוז החמה ו3 - יובש מלא). בכל מועד נבדקו חמש גפנים בכל חזרה.

טבלא 1 = הטיפולים בניסוי שורש :

תכשיר	ריכוז	שיטת יישום
גרלון	10%	מריחה אחרי חיתוך
גרלון	3% בסולר	מריחה אחרי חיתוך
גרלון	5% בסולר	מריחה אחרי חיתוך
ראונד אפ	6%	ריסוס הנוף
טומהוק	2%	ריסוס הנוף
אדיגן משופר	30 ליטר לדונם	הגמעה דרך הטפטוף

איור 1 : התייבשות הגפנים בטיפולים השונים :



א.



ב.



ביקורת

ראונד-אפ

אדיגן

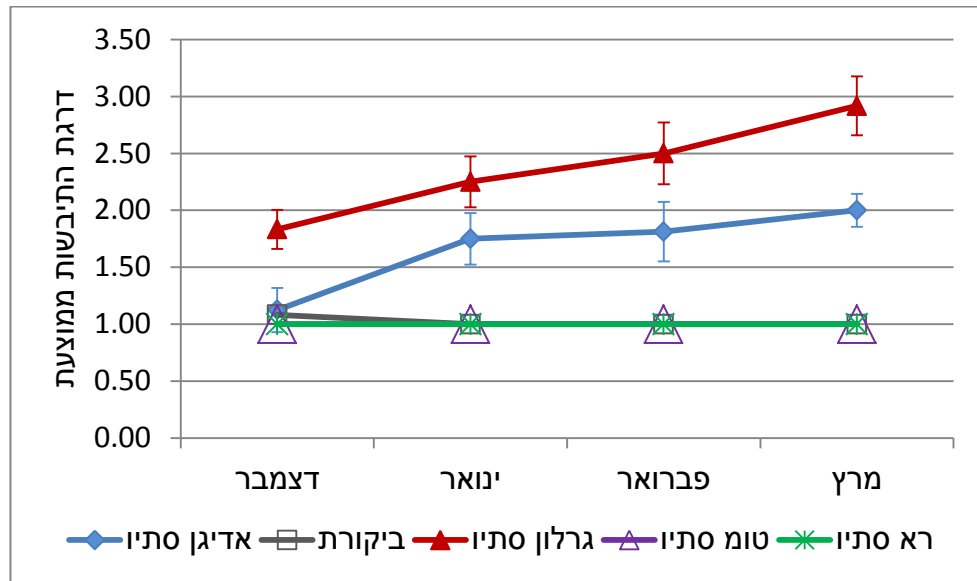
צילום 1: תמונת גפנים בניסוי בכרם שורש (א) ובדיקת התייבשות הגזע ע"י קילוף (ב).

2. ניסוי שני הוצב בכרם במושב אליעד, בזן קברנה פרנק המורכב על פולסן. גם כאן תבנית הניסוי היא בלוקים באקראי בארבע חזרות. בניסוי זה כבר הסתמכנו על תוצאות הניסוי בשורש וכל תכשיר ניבדק בריכוז אחד (טבלה 2). מחצית מהחלקות טופלו בסתיו 2014 והושארו חלקות, כרגע לא מטופלות ליישום אותם טיפולים עם הלבול באביב.

תכשיר	ריכוז	יישום
אדיגן משופר	30 ליטר לדונם	בהשקיה של 30 קוב לדונם
גרלון	3% בסולר	מריחה אחר חיתוך הגזע בגובה 20 ס"מ
טומהוק	4%	ריסוס נוף (כמאה ליטר לדונם)
ראונדאפ	6%	ריסוס נוף (כמאה ליטר לדונם)
ביקורת לא מטופלת.		

מצב ההתייבשות של הגפנים ניבדק אחת לחודש. בכל מועד נבדקו שלוש גפנים בכל חזרה ע"י קילוף של כ שני סמ"ר מהקליפה החיה של הגזע בגובה כ 20 ס"מ מפני הקרקע וציון מצב ההתייבשות על סמך הדרוג הבא: 1=גפן חיה עם רקמה רכה בצבע לבן. 2=גפן פגועה הרקמה עם קשיות בינונית בצבע לבן עם כתמים חומים. 3=גפן מתה עם רקמה קשה בצבע חום. התוצאות מוצגות באיור 2.

איור 2 : התייבשות גפנים בכרם אליעד.



3. בפברואר 2014 הוצב ניסוי שלישי בכרם של מלכיה בעמק קדש (אדמה כבדה ועמוקה). הטיפולים בניסוי זה מוצגים בטבלא 3. עדיין לא נבדקו התוצאות.

תכשיר	ריכוז בטיפול אביב	ריכוז בחורף	יישום בחורף	יישום באביב
אדיגן משופר	30 ליטר לדונם	_____	לא	בהשקיה של 30 קוב לדונם
גרלון	3% בסולר	3% בסולר	מריחה אחרי חיתוך	מריחה אחר חיתוך
טומהוק	4%	3% במים	מריחה אחרי חיתוך	ריסוס נוף
ראונדאפ	6%	20% בסולר	מריחה אחרי חיתוך	ריסוס נוף
ביקורת				

שם התכנית: פיתוח כלים להקטנת התבטאות וירוס קיפול העלים לצמצום הפגיעה

ביבול ובאיכות היין.

שם החוקר: עומר קראין

רקע: במסגרת מיזם הווירוס בניסוי השקיה שביצענו נמצא כי מועד התבטאות התסמינים וחומרתם בבציר מושפע ממצב של עקת מים בצמח כאשר השקיה גבוהה גורמת **ליותר** תסמינים בהשוואה להשקיה בחוסר ושהמועד העיקרי המשפיע על התבטאות זו הוא ההשקיה מחנטה עד בוחל. המשמעות היא שיש בידנו כלי אגרוטכני לצמצום נזקי הווירוס. אי לכך הוצב מחקר השקיה הבוחן אופטימיזציה של ההשקיה בתקופה זו בהקשר של יבול, איכות יין והתבטאות סימני המחלה.

מטרות העבודה הנוכחית: לבחון רמות שונות של השקיה בתקופה שבין חנטה לבוחל בכדי להפחית את ביטוי תסמיני הווירוס ולגבש המלצות השקיה מעשיות למגדלים.

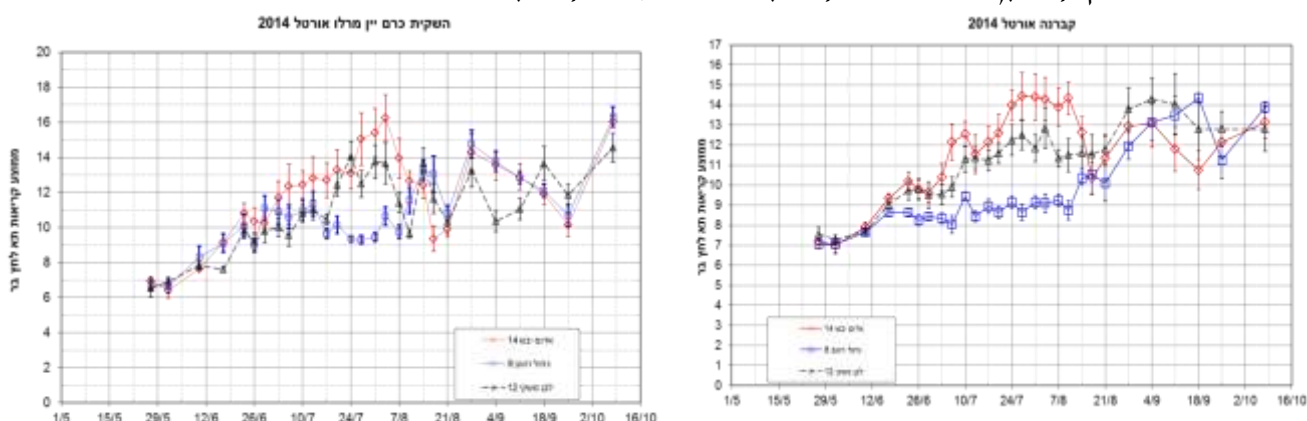
מהלך המחקר ושיטות העבודה

הניסוי נערך בכרם עם רמת נגיעות בינונית באורטל בצפון רמת הגולן. נבחנו שלושה טיפולי השקיה בתקופה שבין חנטה לבוחל המיצגים טווח רחב של פוטנציאל מים בגזע בצהרים (-0.6, -1.0, -1.4 MPa) בשני זנים שונים: קברנה סוביניון ומרלו.

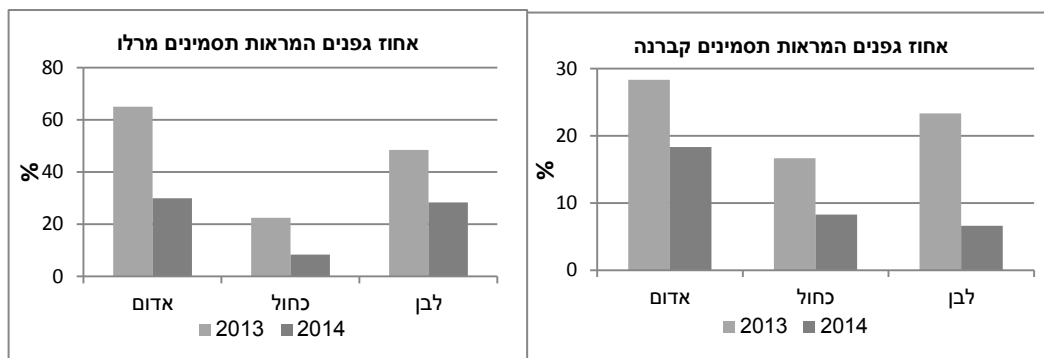
בדיקת תא לחץ נעשתה אחת לשבוע ובהתאם הוחלט על מנת ההשקיה השבועית. בכל טיפול הוצבו 5 חזרות בבולקים באקראי כאשר כל חזרה כוללת 12 גפנים מטופלות ו 5 גפני מדידה. בתקופה המוקדמת ובתקופה שאחרי הבוחל הגפנים של כל הטיפולים הושקו על פי המקובל בכרם המסחרי. בשנת המחקר הנוכחית הוחלפו טיפולי ההשקיה הרטוב והיבש כך שנבחנה השפעת מצב המים על ביטוי תסמינים במשך שנתיים. הלוגיקה מאחורי החלפה זו היא כי במקרה והשפעת מאזן המים בצמח היא הגורם הראשי המשפיע על רמת התסמינים בבציר, אזי בשתי השנים הנבחנות (2013 ו 2014) נקבל מגמות הפוכות באותן החלקות (יבש ורטוב). במקרה ואין מגמה הפוכה משמעות הדבר כי מאזן המים אינו הגורם היחיד המשפיע על עצמת ביטוי התסמינים. נערך מעקב אחר הופעת התסמינים, מדדי הבשלה וגובה היבול. בנוסף לקראת בציר נבדקו מדדי פוטוסינתזה בחלקות השונות בגפנים עם וללא תסמינים.

נתונים שהתקבלו:

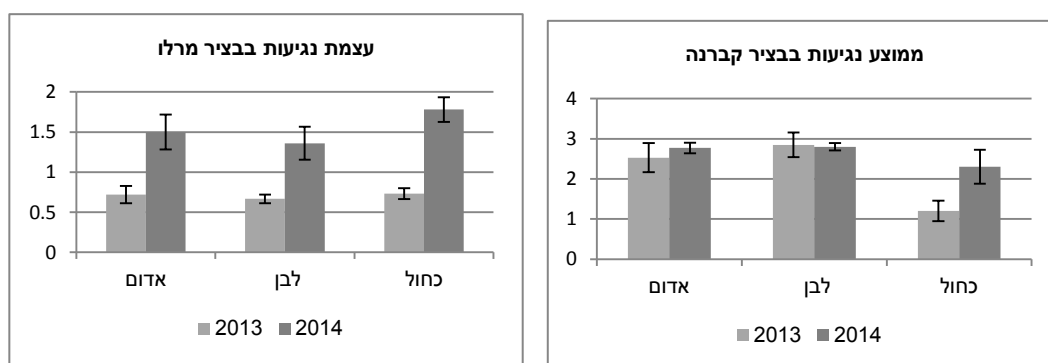
בהשוואה של מדדי תא לחץ נמצא כי גם בחלקת הקברנה וגם בחלקת המרלו הצלחנו להבדיל בין הטיפול המשקי (-1.2), לטיפול היבש (-1.4) ולטיפול הרטוב (-0.8).



מהתוצאות שהתקבלו נראה, כי לא התקבלו מגמות הפוכות בין השנים הנבחנות, למרות החלפת הטיפולים. בשנת 2013 הטיפול האדום היה הרטוב והכחול היבש, ובשנת 2014 הטיפול האדום היה היבש ואילו הכחול הרטוב. הטיפול הלבן נשאר משקי, וניתן לראות שסה"כ פחות גפנים הראו סימפטומים ב 2014 ביחס ל 2013. יחד עם זאת, גם ב 2013 וגם ב 2014 מספר הגפנים המראות תסמינים בטיפול האדום היה גבוה ממספר הגפנים המראות תסמינים בטיפול הכחול. מאחר ולא בהכרח ציפינו לירידה במספר הגפנים המראות סימפטומים, אלא לירידה בעצמת הסימפטומים בבציר, תוצאה זו אינה בהכרח מפריכה את השערת הניסוי.

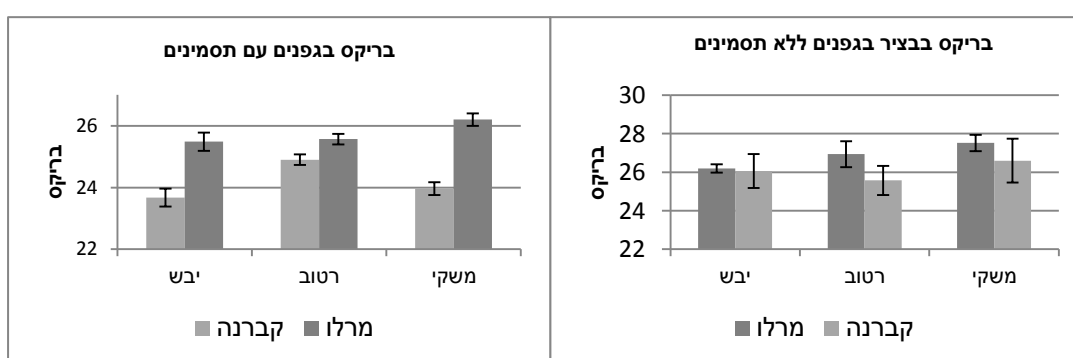


ביום הבציר, בשתי השנים הנבחנות דורגו הגפנים השונות בהתאם לחומרת התסמינים על העלים כאשר דרגת החומרה הגבוהה ביותר הייתה 4 ואילו דרגת חומרה נמוכה בה נראו תסמינים חלשים על העלים הייתה 1. גפנים שלא הראו תסמינים כלל סומנו כ- 0. בקברנה נמצא כי ב 2013 ממוצע נגיעות בגפנים היבשות (כחול) היה הנמוך ביותר בניגוד לממוצע הנגיעות בטיפול הרטוב (אדום) והמשקי (לבן). יחד עם זאת מגמה זו נשארה גם בשנת 2014 כאשר הוחלפו הטיפולים והטיפול האדום היה היבש. משמע גם בדירוג עצמת הנגיעות נראה כי גורם ההשקיה היה משני ביחס לגורמים אחרים המשפיעים על עצמת התסמינים בכרם. במרלו בשנת 2013 לא נמצאו הבדלים כלל ברמת התסמינים ואילו ב 2014 נראה כי הטיפול הרטוב הוביל לעליה בעצמת התסמינים אך לא באופן מובהק ביחס לטיפולים האחרים.



בעוד שבבדיקת נתוני אחוז סוכר (בריקס) בשנת 2013 בזמן הבציר נמצא כי במרלו אחוז הסוכר בשני הטיפולים היבשים היה גבוה באופן מובהק מאחוז הסוכר בטיפול ההשקיה הגבוה. בשנת 2014 התקבלה מגמה הפוכה כאשר אחוז הסוכר בטיפול היבש היה נמוך מאחוז הסוכר בטיפול הגבוה אם כי לא באופן מובהק. הטיפול המשקי הראה את התוצאות הטובות ביותר מבחינת הבריקס אם כי לא באופן מובהק מהטיפול הרטוב. בקברנה סוביניון נמצא ב 2013 כי הן בטיפול המשקי הן בטיפול הרטוב והן בטיפול היבש אחוז הסוכר היה זהה. מגמה דומה נראתה גם ב 2014 כאשר לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים השונים.

בהשוואה של גפנים עם תסמינים נמצא כי במרלו טיפולי ההשקיה לא הובילו להבדלים של יותר מיחידת בריקס בין הטיפול הרטוב, הטיפול היבש והטיפול המשקי. מאידך בקברנה נמצא כי הטיפול הרטוב היה הטוב ביותר מבחינת הבריקס וזאת בניגוד לנתוני 2013.



סיכום הנתונים מראה כי בעוד שבשנת 2013 התקבלה מגמה של שיפור בתסמינים בגפנים היבשות מגמה הפוכה התקבלה ב 2014 לאחר החלפת הטיפולים. אי לכך נראה כי גורם ההשקיה אינו בהכרח הגורם העיקרי המשפיע על ביטוי תסמיני וירוס קיפול העלים. יש לציין שתקופת הטיפולים הייתה קצרה ויתכן שלא הספיקה להשפיע על ביטוי התסמינים. זאת בהתאם לניסוי קודם שנעשה בשעל. בשנה הקרובה יש בדעתנו להרחיב את תקופת טיפולי ההשקיה השונים על מנת לבדוק האם טיפולים שונים בתקופות ארוכות יותר שבין חנטה לתחילת הבשלה (בריקס 20) עשויות לשפר את מופע תסמיני הווירוס וזאת בלי לפגוע באיכות הענבים בבציר

תכנית מס': 8

שם התוכנית: השקיה ליישום אופטימאלי של קונפידור.

שם החוקר: עומר קראין

מבוא:

בשנים האחרונות עקב העלייה בנגיעות כרמי היין בווירוס קיפול העלים מוחלפים כרמים וותיקים בכרמים צעירים שמקורם בחומר ריבוי נקי. תהליך זה הדרגתי ובשל כך ניטעים כרמים צעירים ליד חלקות וותיקות הנגועות בווירוס. היות והכנימה הקמחית היא הווקטור העיקרי לווירוס קיפול העלים, יש למנוע התבססות הכנימה הקמחית בכרמים צעירים ובכרמים בוגרים גם כאשר אוכלוסיית הכנימה בכרם היא מתחת לסף הנזק הנגרם על ידי הכנימה עצמה. אחד מכלי ההדברה המרכזיים הנמצאים כיום בשימוש הוא יישום קונפידור בהגמעה. יישום הקונפידור בהגמעה בתחילת העונה מונע התבססות אוכלוסיית הכנימה בכרם, אך יחד עם זאת חסר מידע על מועד מיטבי ליישום הקונפידור ושיטת יישום מיטבית של החומר.

מטרת המחקר: הגדרת משטר השקיה מיטבי ליישום קונפידור בכרם.

שיטות:

- הניסוי נעשה בכרם אורטל בצפון הגולן בזן מרלו. קונפידור ניתן בהגמעה ב 5 טיפולי השקיה שונים :
- 1- 2 סמ"ק לגפן בהשקיה ראשונה של המשק 5 קוב לדונם ואחרי יומיים שלושה 5 קוב לדונם נוספים.
 - 2- השקיה ראשונה 5 – 6 קוב. קונפידור בהשקיה שניה 2 סמ"ק עם 5 קוב לדונם ואחרי יומיים שלושה 5 קוב לדונם נוספים.
 - 3- ביקורת ללא יישום קונפידור.
 - 4- טיפול מוקדם: 10-20 ס"מ צימוח 2 סמ"ק לגפן 5 קוב לדונם ואחרי יומיים שלושה 5 קוב לדונם נוספים.
 - 5- טיפול סתיו.

עלים נאספו לבדיקת ריכוז קונפידור לאחר שבוע, שבועיים, חודש וחודשיים מיום היישום.

במקביל נבדק סף רגישות הכנימות לקונפידור בעלים על ידי יישום קונפידור בריכוזים משתנים לעציצים ובדיקת אחוז הישרדות כנימות על עלים מנותקים לאחר שבועיים. בנוסף נאספו עלים מעציצים אלו לבדיקת ריכוז קונפידור ותעשה השוואה בין ריכוז הקונפידור הרצוי בעלים לבין ריכוזו בשטח במועדים בהם נאספו העלים.

תוצאות: טרם התקבלו תוצאות.

תכנית מס' 9

שם התכנית: אנדוסימביונטים.

החוקר האחראי: דר' רקפת שרון

(תכנית בארז - הסתיימה)

תכנית מס' 10

שם התכנית: השפעת מועד בציר על פוריות הכרם.

שם החוקר: עומר קראין

רקע ותיאור הבעיה:

בשנים האחרונות מסתמנת מגמה של התארכות עונת הגידול ודחיית מועד הבציר ע"י הייננים. הדחייה נובעת ממעבר של בציר לפי בריקס מסוים לבציר עפ"י הבשלה פנולית במטרה לשפר את איכות היין המופק. דחייה זו במועדי הבציר עשויה לפגוע ביבול החוזר וזאת מאחר וזמן נשיאת היבול על ידי הגפן מתארך ועשוי להוביל לירידה בחומרי התשמורת והמיקרו ומאקרו אלמנטים הנאגרים בגפן לפני התרדמה ומשמשים כמאגר ראשוני המספק את צרכי הגדילה של השריג והתפרחת לאחר ההתעוררות באביב.

מהלך המחקר ושיטות העבודה

נבחרו חלקות, של שני זנים (קברנה סוביניון ומרלו) בשני אזורים שונים (גליל – עמק קדש :מרלו ודישון : מרלו. גולן – קשת : קברנה סוביניון וגשור : קברנה סוביניון), ארבע חלקות סה"כ.

בכל חלקה נבצרו בכל שנה הגפנים בהתאם להגדרות הטיפולים (בהמשך) כאשר בשנה העוקבת חלק מהגפנים נבצרו במועד אחיד (מועד הבציר הראשון) וחלק בהתאם להגדרות הטיפול. כך שלמעשה נאספו נתונים לגבי השפעת בציר במועדים שונים לאחר שנה, שנתיים ושלוש שנים עוקבות.

טיפולים:

מועד ראשון (1) כשהענבים מגיעים ל 24% סוכר אבל לא יאוחר מ 20 בספטמבר.

מועד שני (2) כשהענבים מגיעים ל 26% סוכר או כשבועיים אחרי מועד הבציר הראשון (הראשון מבין השניים).

מועד שלישי (3), כשהענבים מגיעים ל 28% סוכר או כשבועיים אחרי מועד הבציר השני (הראשון מבין השניים).

סה"כ בכל כרם שניבדק :

גודל בלוק (42 גפנים) X 5 חזרות = 210 גפנים.

בוזנים : קברנה סוביניון ומרלו. סה"כ 4 חלקות של 210 גפנים.

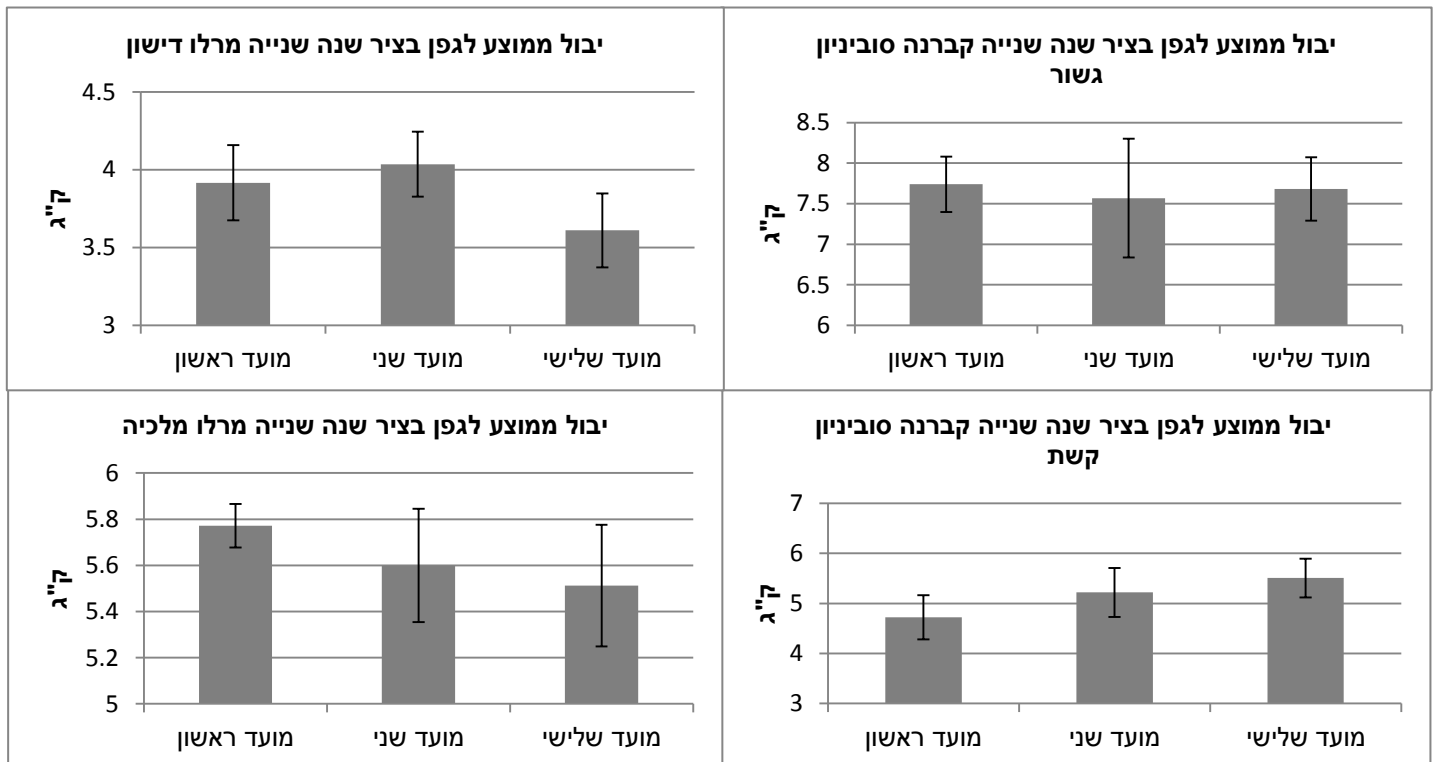
המדדים הנבדקים :

- בציר : מספר אשכולות לגפן ומשקל יבול.
 - מעקב הבשלה מבריקס 20 ועד לבציר (כולל) ביום הבציר : בריקס, pH ומשקל גרגר.
 - צבע : צבע ענבים בבציר כפונקציה של כמות מלבדין במיצוי חומצי.
 - משקל גזם.
 - אחוז התערורות.
- בכל חלקה 3 טיפולים 5 X חזרות 5 X גפנים לחזרה.

תוצאות :

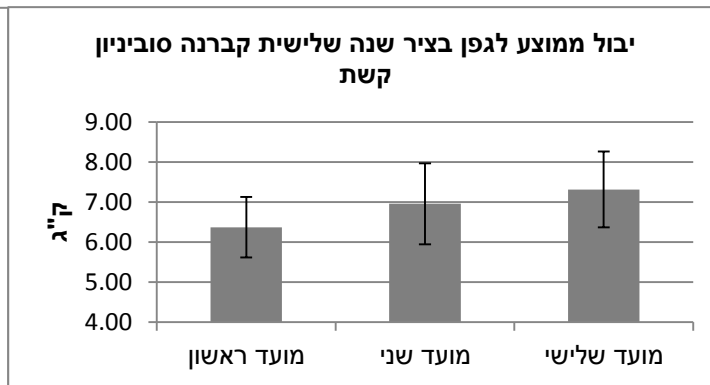
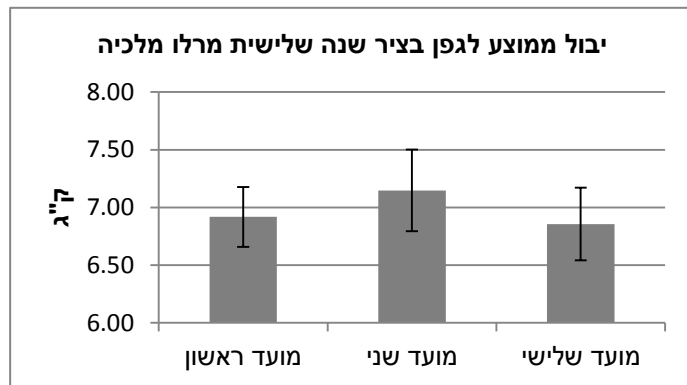
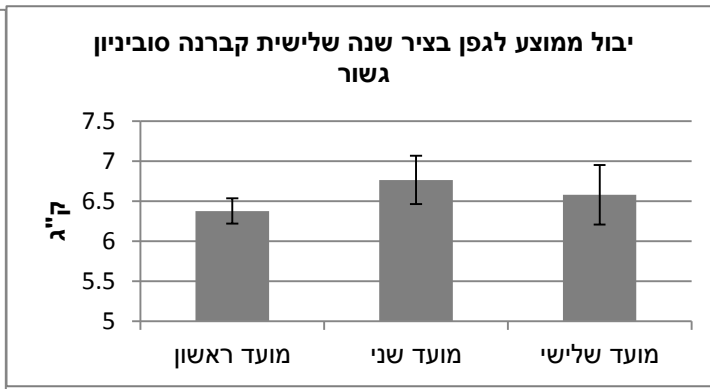
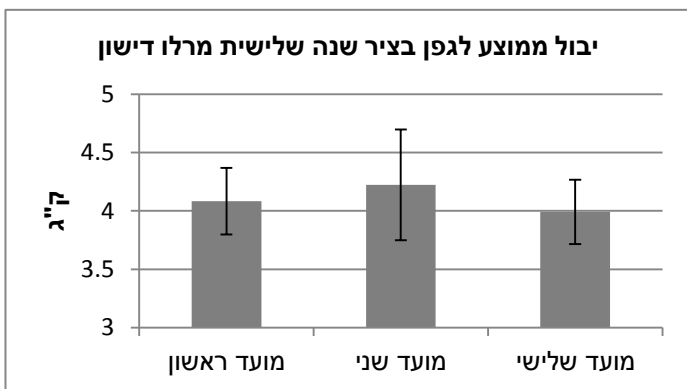
השפעת מועדי הבציר שונים באותה שנה על מדדי יבול, הבשלה והגפן בשנה העוקבת :

איורים 1,2,3 מתארים השפעת מועדי בציר על יבול לאחר שנה, שנתיים ושלוש שנים עוקבות בארבעת החלקות הנבחרות. בכל בציר נבצרו הגפנים מהטיפולים השונים יחד (במועד הראשון) כך שתוצאות מייצגות השפעה של שנה קודמת על היבול בשנת הבציר העוקבת.



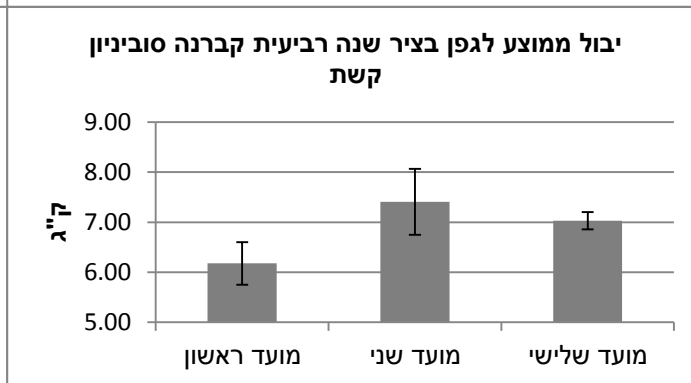
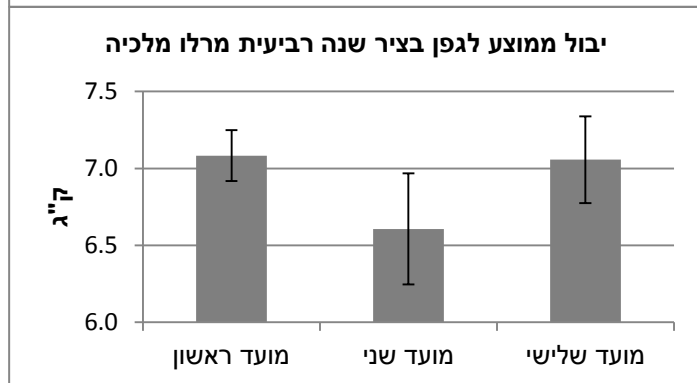
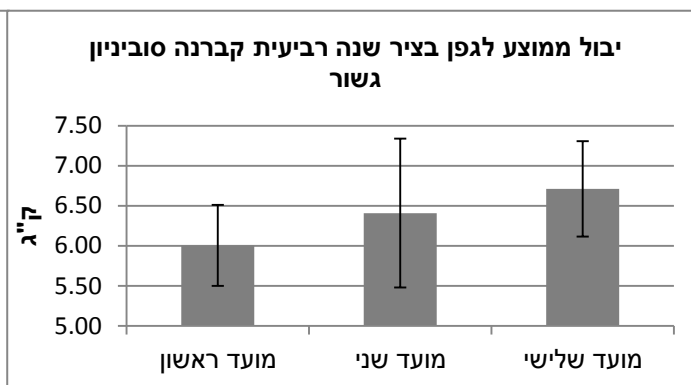
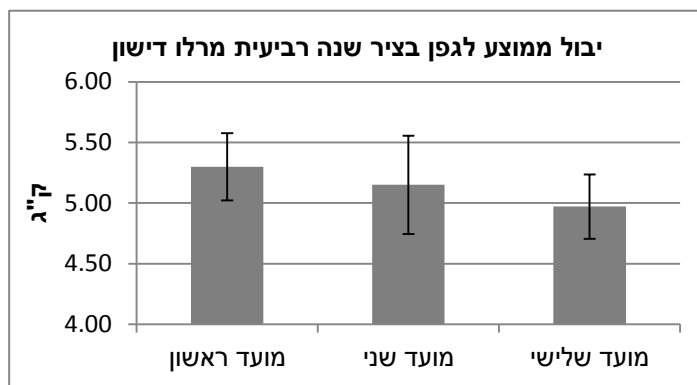
איור 1 : יבול ממוצע לגפן בשנה שנייה בארבעת החלקות הנבחרות.

השוואה ביבול הממוצע שהתקבל עבור גפן בבציר השנה השנייה לאחר שנה אחת של בציר במועדים השונים. ממוצע ושגיאת תקן חושבו מ 25 גפנים נפרדות ב 5 חזרות (5 גפנים לחזרה) בבלוקים באקראי.



איור 2: יבול ממוצע לגפן בשנה שלישית בארבעת החלקות הנבחרות.

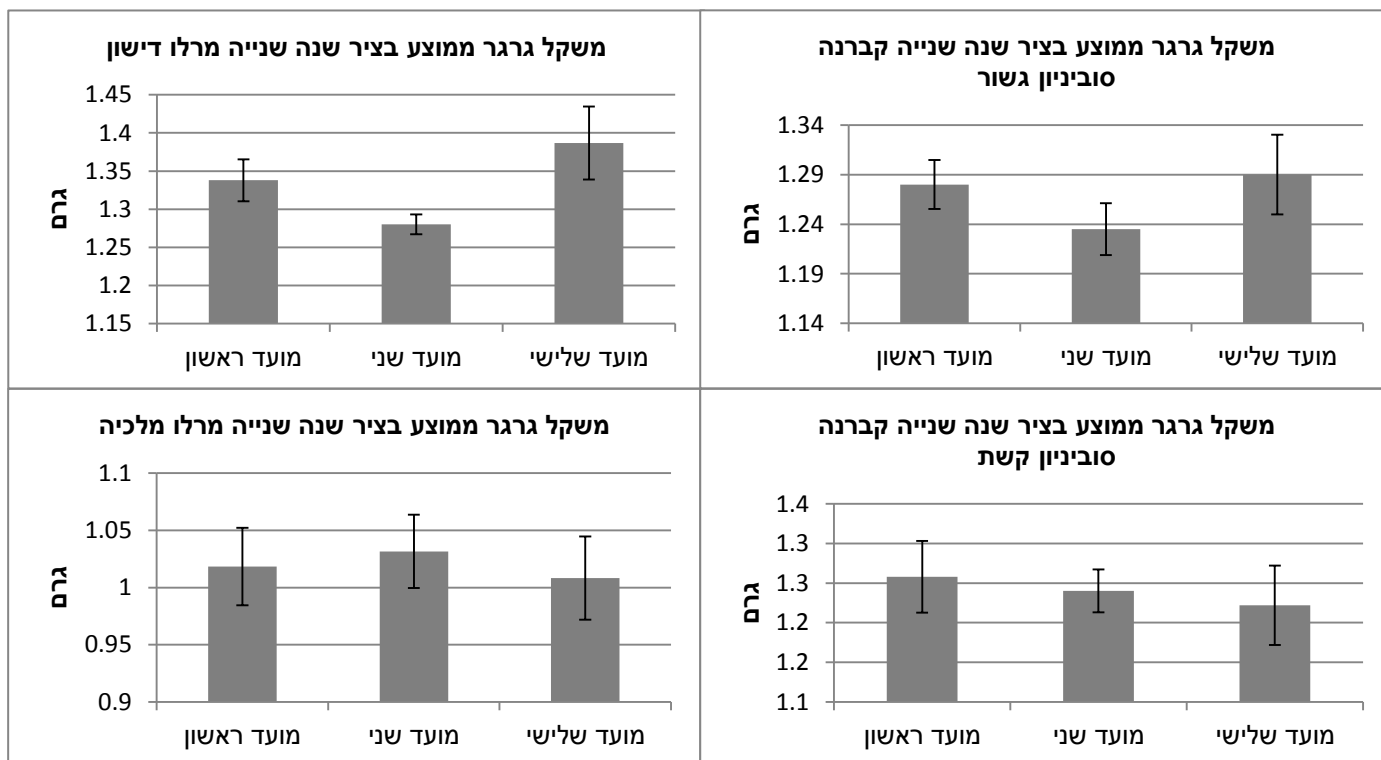
השוואה ביבול הממוצע שהתקבל עבור גפן בבציר השנה שלישית לאחר 2 שנים רצופות של בציר במועדים שונים. חישוב ממוצע וסטיתית תקן כמפורט באיור 1.



איור 3: יבול ממוצע לגפן בשנה רביעית בארבעת החלקות הנבחרות.

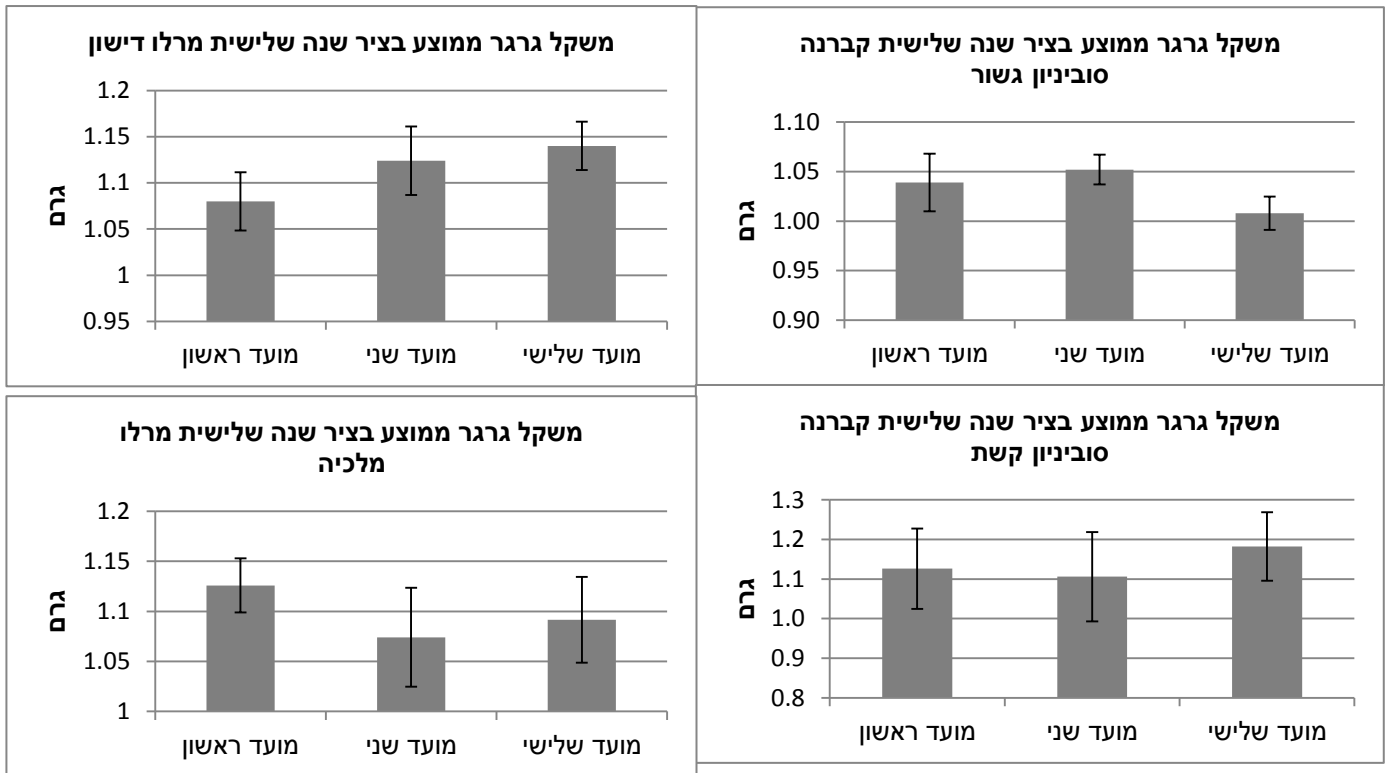
השוואה ביבול הממוצע שהתקבל עבור גפן בבציר השנה הרביעית לאחר 3 שנים רצופות של בציר במועדים שונים. חישוב ממוצע וסטיתית תקן כמפורט באיור 1.

משקל גרגר ממוצע נבדק בבציר כאשר מכל חזרה (5 גפנים) נאספו כ 100 גרגרים. גרגרים נאספו מ 25 אשכולות מייצגים בכל חזרה כאשר מכל אשכול נאספו 4 גרגרים מכל חלקי האשכול כך שייצגו את סה"כ הגרגרים בגפן. איורים 4, 5 ו 6 מתארים השפעת מועדי בציר על משקל גרגר לאחר שנה, שנתיים ושלוש שנים עוקבות בארבעת החלקות הנבחנות.



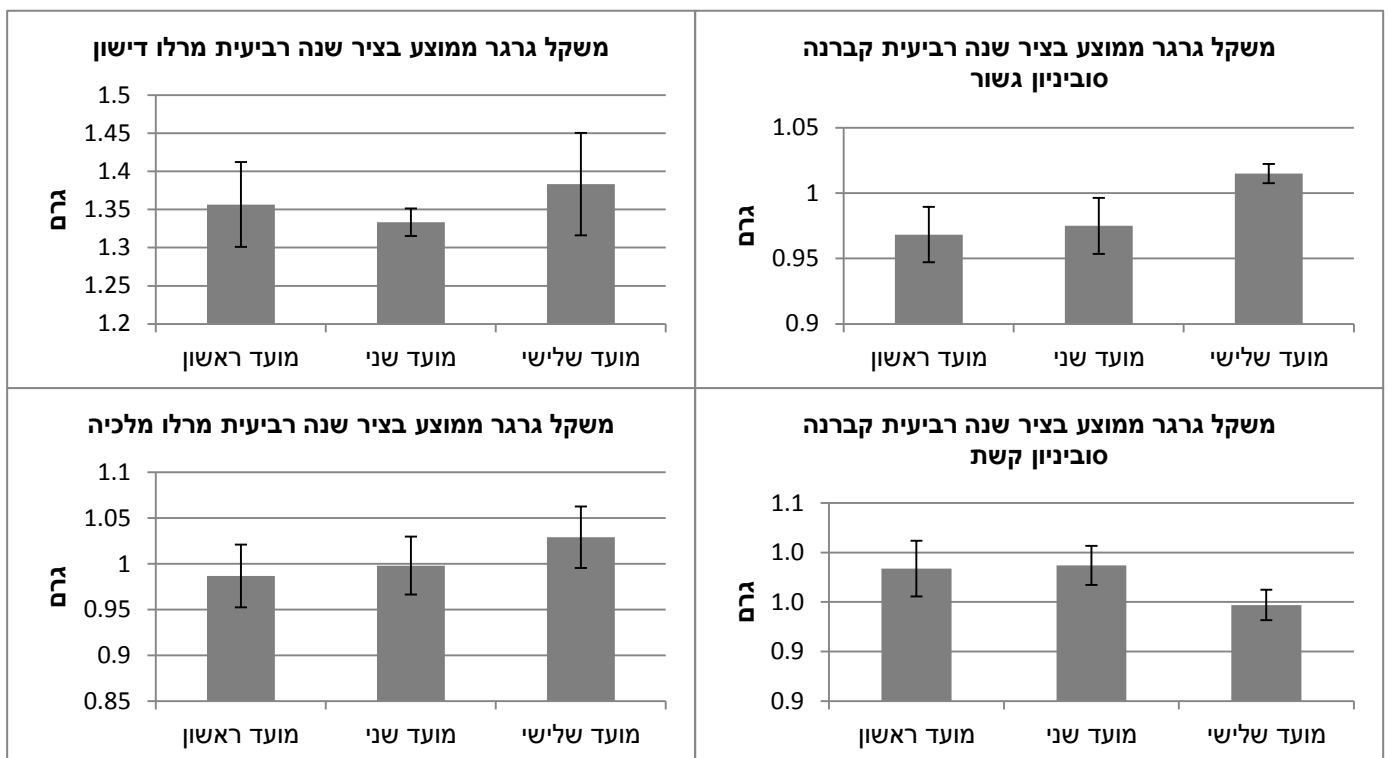
איור 4: משקל גרגר ממוצע לגפן בשנה שנייה בארבעת החלקות הנבחנות.

השוואה במשקל הגרגר הממוצע שהתקבל עבור גפן בבציר השנה השנייה לאחר שנה אחת של בציר במועדים השונים. ממוצע ושגיאת תקן חושבו ממשקל של 100 גרגרים המייצגים את סה"כ האשכולות בחזרה וסה"כ הגרגרים על גבי כל אשכול. 5 גפנים נפרדות לחזרה ב 5 חזרות בבלוקים באקראי.



איור 5: משקל גרגר ממוצע לגפן בשנה שלישית בארבעת החלקות הנבחות.

השוואה במשקל הגרגר הממוצע שהתקבל עבור גפן בבציר השנה השלישית לאחר 2 שנים של בציר במועדים השונים. ממוצע ושגיאת תקן חושבו כמפורט באיור 4

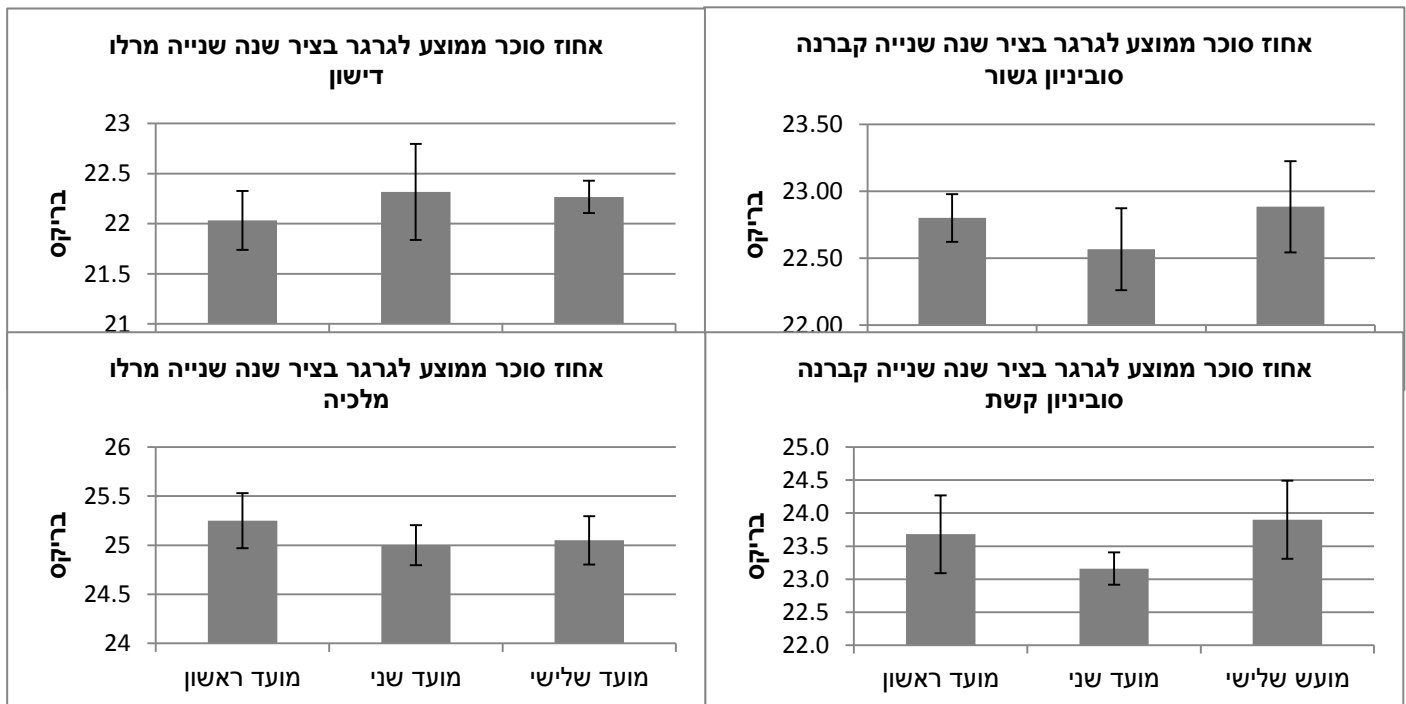


איור 6: משקל גרגר ממוצע לגפן בשנה רביעית בארבעת החלקות הנבחות.

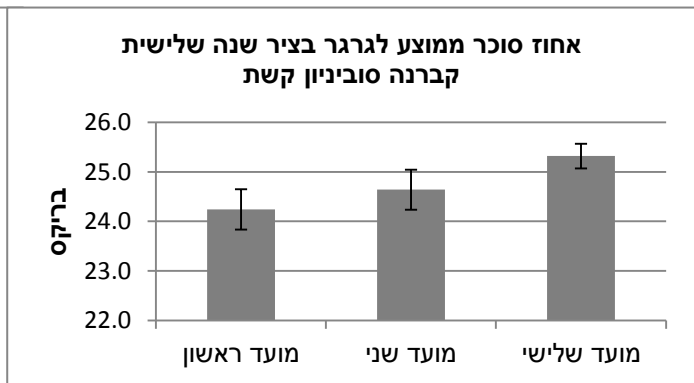
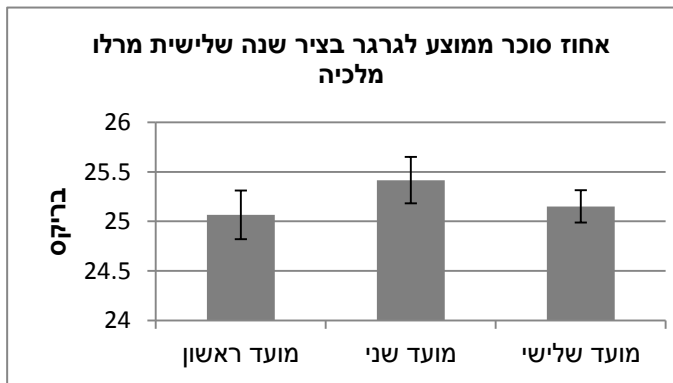
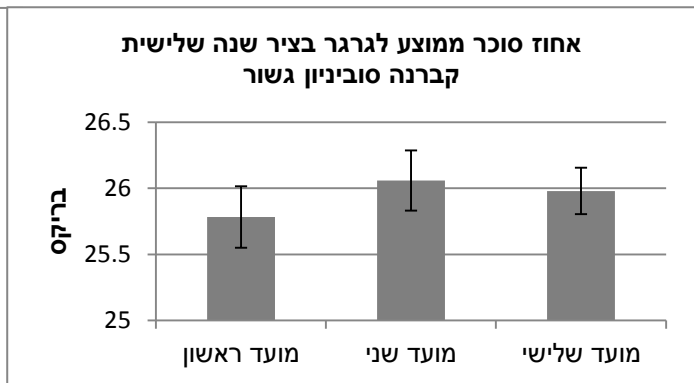
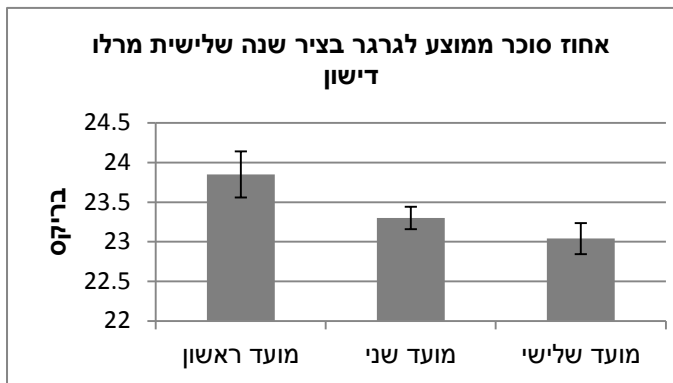
השוואה במשקל הגרגר הממוצע שהתקבל עבור גפן בבציר השנה הרביעית לאחר 3 שנים של בציר במועדים השונים. ממוצע ושגיאת תקן חושבו כמפורט באיור 4

סיכום נתוני יבול: מהנתונים שהתקבלו לא נמצאה פגיעה ביבול או במשקל הגרגר הממוצע כתוצאה מבציר מאוחר. מגמה מסוימת ולא מובהקת של פגיעה ביבול כתוצאה מבציר מאוחר נראתה במרלו בשנתיים הראשונות לניסוי אבל לאחר שלוש שנות בציר מאוחר נראה שמגמה זו התהפכה במלכיה הן מבחינת היבול והן מבחינת גודל גרגר ויבול מקסימלי היה בחלקת הבציר המאוחר. בדישון מגמה זו נשמרה אבל לא במובהק. בקברנה נראתה מגמה הפוכה כאשר בציר מוקדם פגע ביבול השנה הבאה אם כי לא במובהק. בקשת לאחר שלוש שנות בציר מאוחר נראתה ירידה מובהקת בגודל הגרגר אך ירידה זו נראתה גם בבציר השנה השנייה ולאחר מכן בבציר השנה השלישית נראתה דווקא עליה בגודל הגרגר ביחס למועדי הבציר האחרים. בגשור מאידך נמצאה מגמה הפוכה כאשר גודל גרגר היה גבוה בבציר המאוחר. סיכום הנתונים לא מראה על מגמה אחידה בין הכרמים לאורך השנים ולא נראה כי בציר מאוחר פוגע ביבול השנה העוקבת גם לאחר 3 שנים רצופות.

החל מ 20% סוכר נאספו גרגרים מהחלקות השונות ונעשה מעקב אחר קצב ההבשלה של הענבים. מדדים שנאספו כללו: אחוז סוכר (בריקס) ו pH. איורים 7 – 12 מתארים השפעת מועדי בציר שונים על מדדי הבשלה בשנה הקודמת כאשר מוצגים נתונים מבציר בלבד, כאמור מדדים נאספו בבציר אחיד של הטיפולים השונים ובהתאם תוצאות מייצגות השפעת בציר במועדים שונים על מדדי ההבשלה בשנה העוקבת.

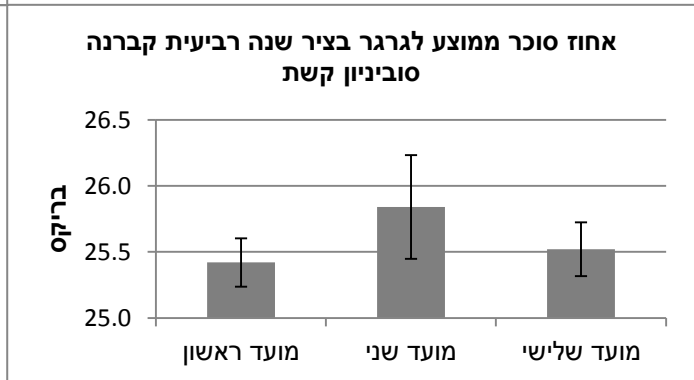
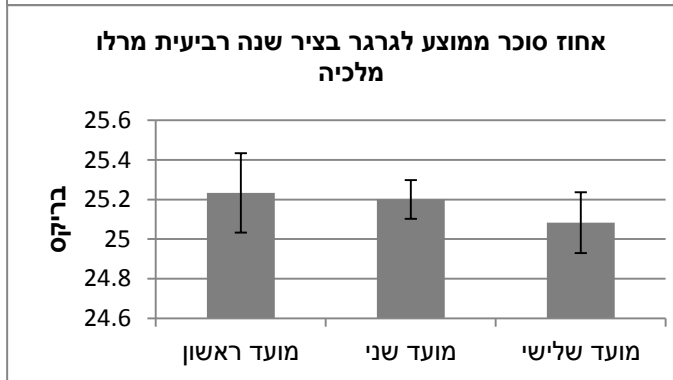
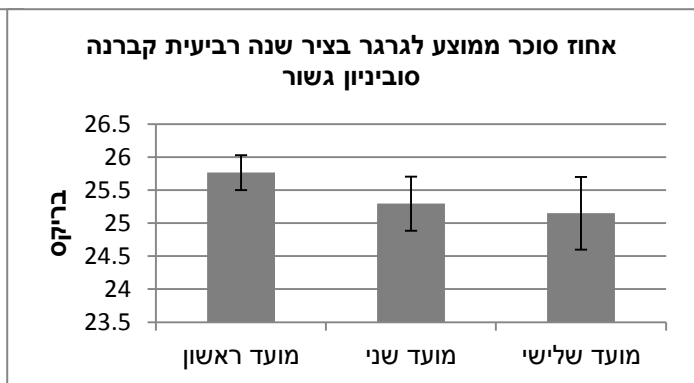
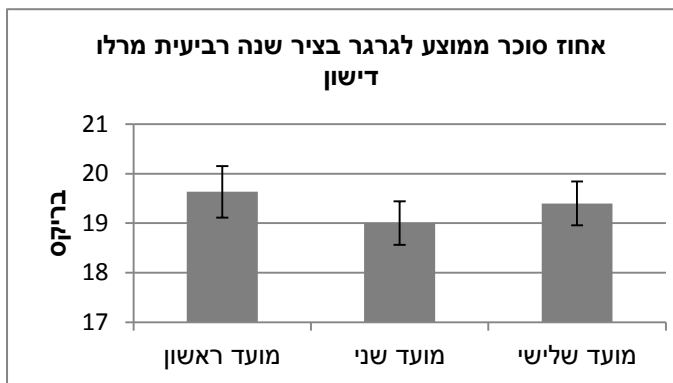


השוואה באחוז הסוכר הממוצע שהתקבל עבור גרגר בבציר השנה השנייה לאחר שנה אחת של בציר במועדים השונים. ממוצע ושגיאת תקן חושבו מ 100 גרגרים המייצגים את סה"כ האשכולות בחזרה וסה"כ הגרגרים על גבי כל אשכול. 5 גפנים נפרדות לחזרה ב 5 חזרות בבלוקים באקראי.



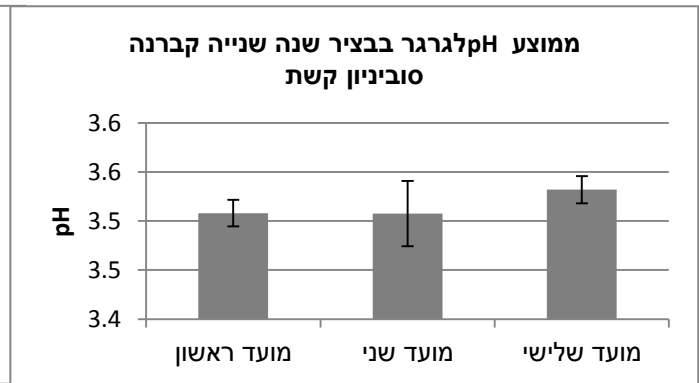
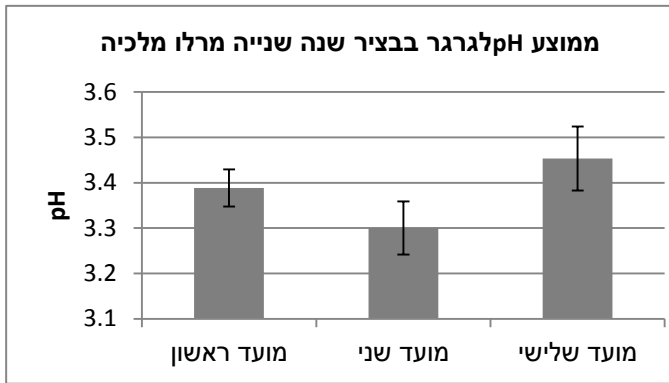
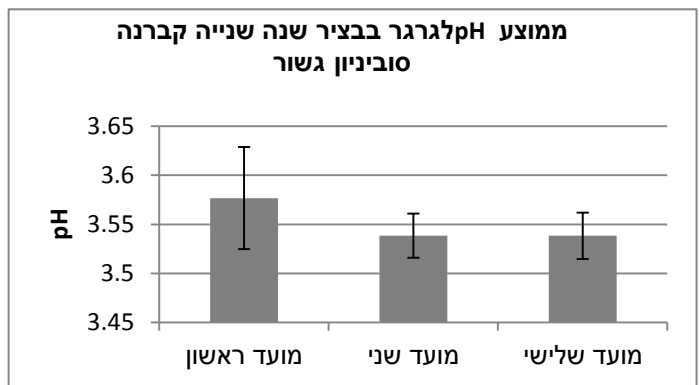
איור 8: אחוז סוכר ממוצע לגרגר בשנה שלישית בארבעת החלקות הנבחרות.

השוואה באחוז הסוכר הממוצע שהתקבל עבור גרגר בבציר השנה השלישית לאחר 2 שנים של בציר במועדים השונים. ממוצע ושגיאת תקן חושבו כמתואר באיור 7.

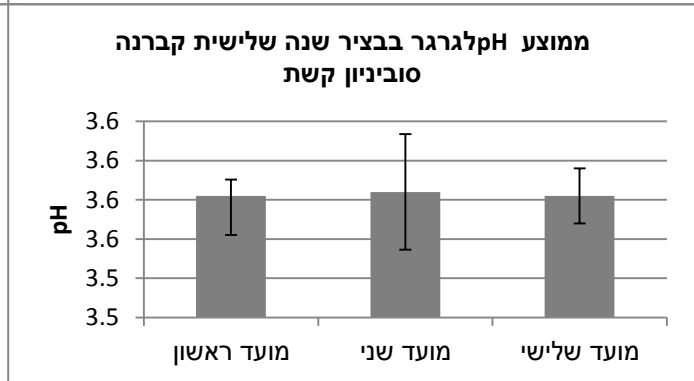
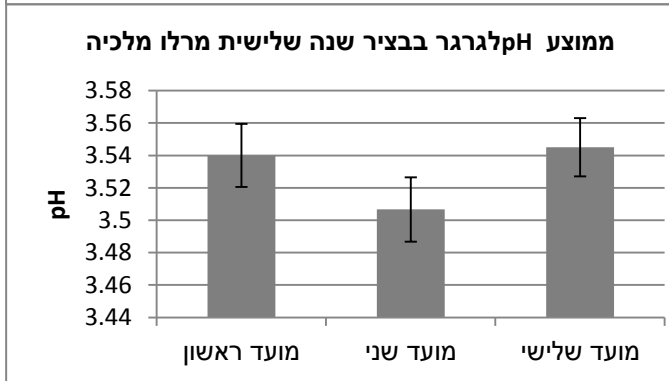
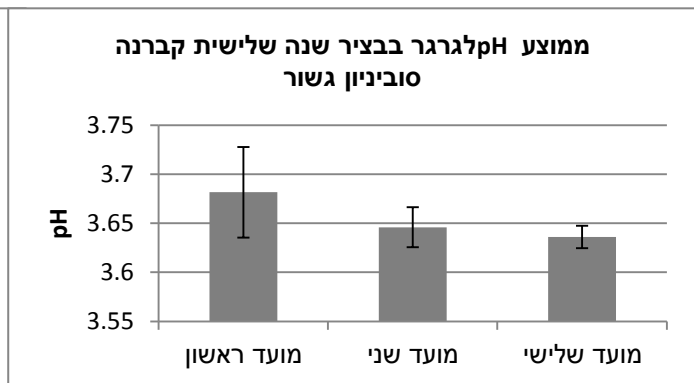
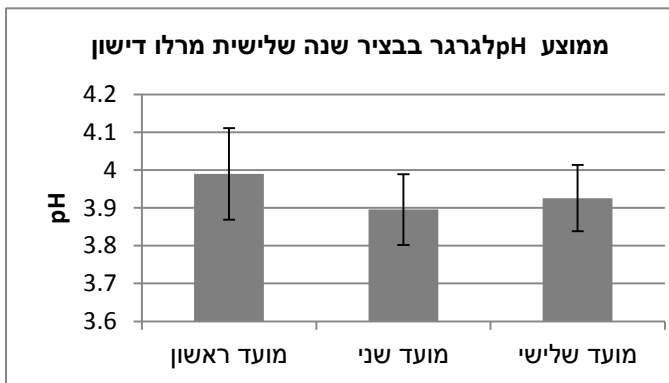


איור 9: אחוז סוכר ממוצע לגרגר בשנה רביעית בארבעת החלקות הנבחרות.

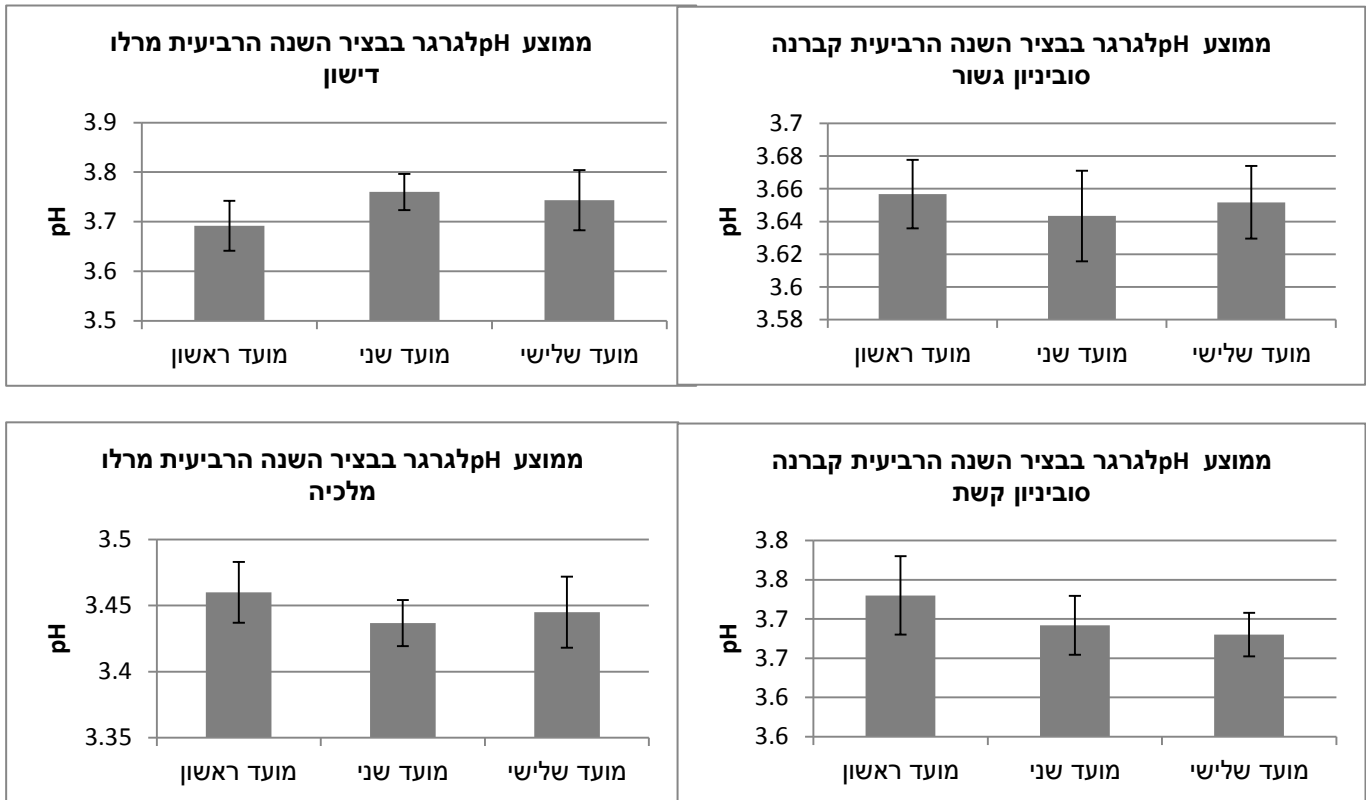
השוואה באחוז הסוכר הממוצע שהתקבל עבור גרגר בבציר השנה הרביעית לאחר 3 שנים של בציר במועדים השונים. ממוצע ושגיאת תקן חושבו כמתואר באיור 7.



איור 10: pH ממוצע לגרר בשנה שנייה בארבעת החלקות הנבחנו. השוואה ב pH הממוצע שהתקבל עבור גרר בבציר השנה השנייה לאחר שנה אחת של בציר במועדים השונים. נתונים לא נאספו עבור כרם דישון בשל בעיה טכנית במכשיר. ממוצע ושגיאת תקן חושבו כמתואר באיור 7.



איור 11: pH ממוצע לגרר בשנה שלישית בארבעת החלקות הנבחנו. השוואה ב pH הממוצע שהתקבל עבור גרר בבציר השנה השלישית לאחר 2 שנים של בציר במועדים השונים. ממוצע ושגיאת תקן חושבו כמתואר באיור 7.



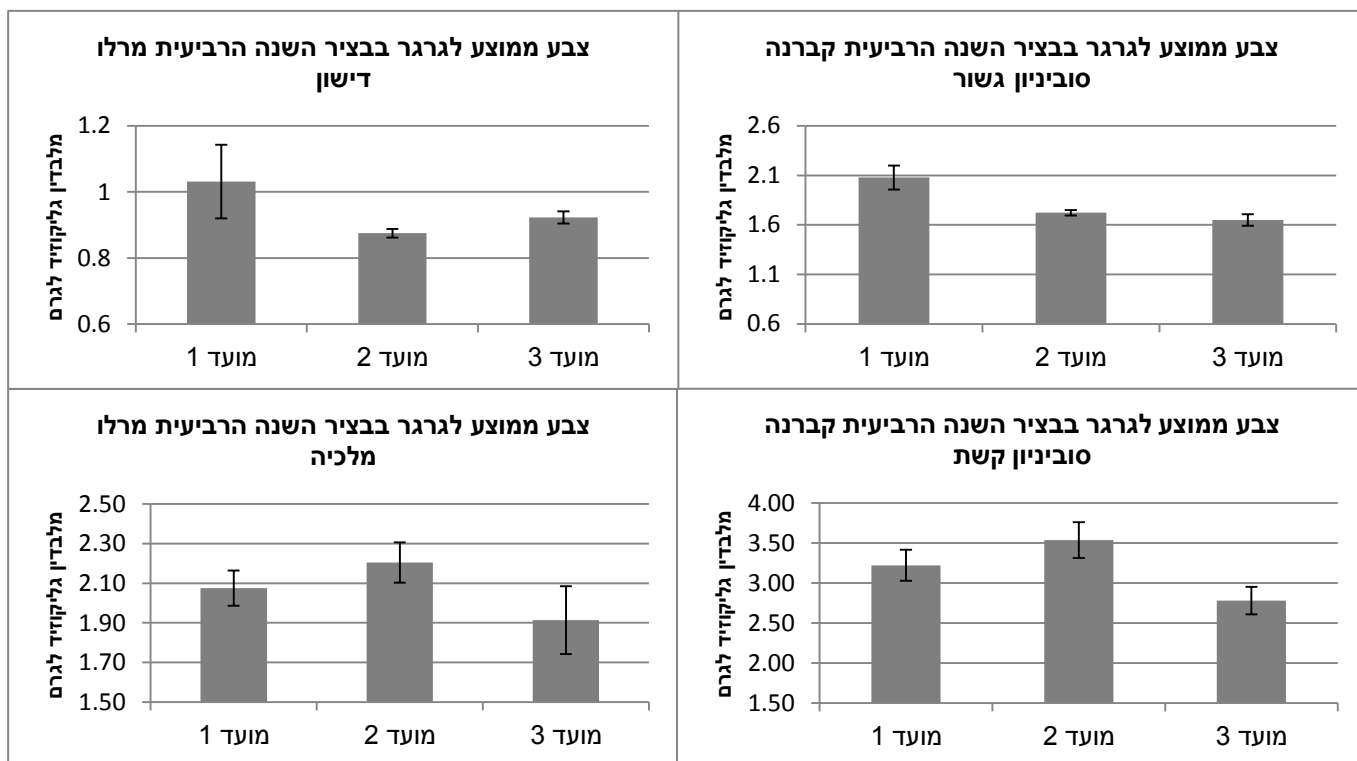
איור 12: pH ממוצע לגרגר בשנה הרביעית בארבעת החלקות הנבחנות.

השוואה ב pH הממוצע שהתקבל עבור גרגר בבציר השנה הרביעית לאחר 3 שנים של בציר במועדים השונים. ממוצע ושגיאת תקן חושבו כמתואר באיור 7.

סיכום נתוני הבשלה: מסיכום נתוני ההבשלה נראה כי בדומה לנתוני היבול לא הייתה השפעה של מועד הבציר על הבשלת הגרגר בבציר השנה העוקבת גם לאחר 3 שנים רצופות של בציר במועדים השונים. בכל השנים הנבחנות ובכל החלקות הבדלים בבריסק לא היו יותר מיחידת בריקס אחת גם בטיפולים בהם נראו הבדלים מובהקים כך שהבדלים אלו חסרי משמעות. הבדל ביותר מיחידת בריקס התקבל רק בקשת בבציר השנה השלישית. בבציר זה אחוז הסוכר היה גבוה בטיפול שנבצר שנה קודם במועד השלישי.

בדומה לנתוני הסוכר גם בנתוני ה pH לא התקבלו הבדלים של יותר מ 0.5pH כך שהבדלים אלו חסרי משמעות ובכל מקרה לא התקבלה מגמה כל שהיא בהשוואה בין הטיפולים השונים בשנים הנבחנות.

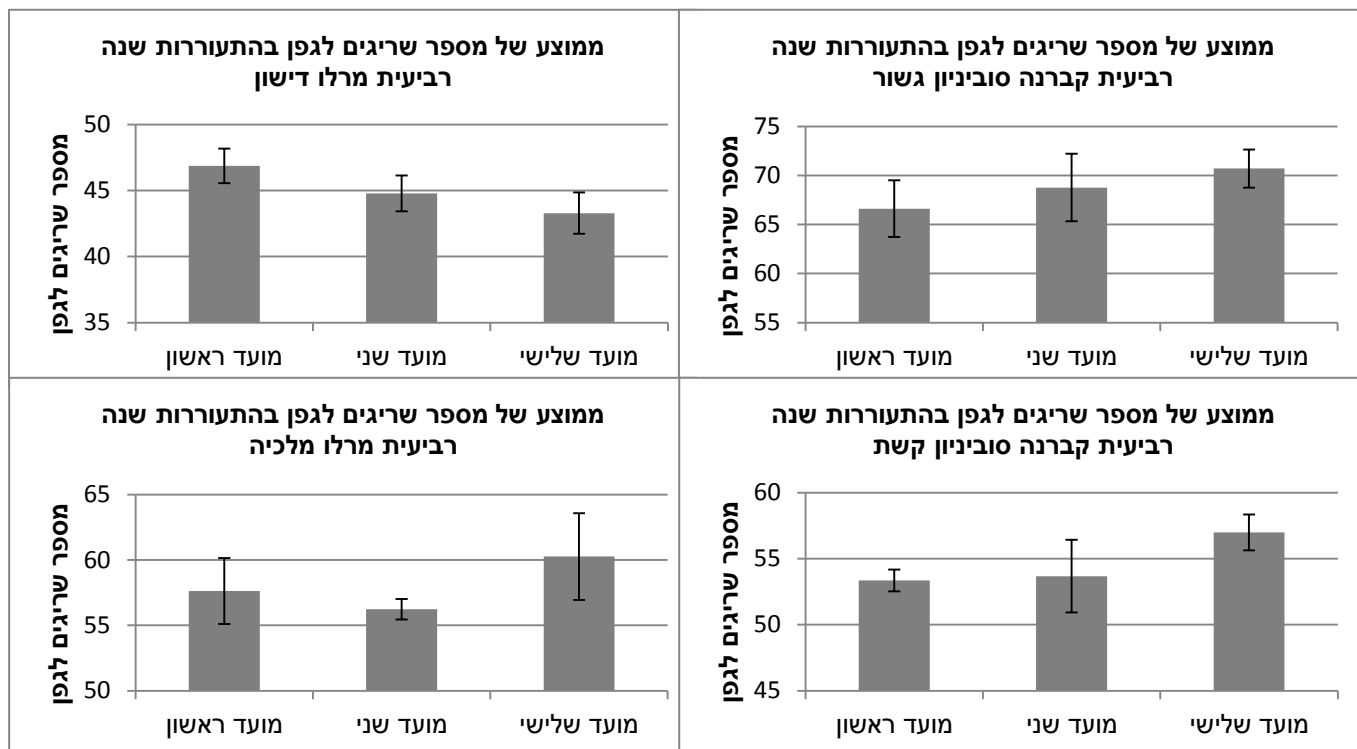
מדדי צבע של הגרגר נאספו גם כן בכל השנים. צבע מוצג כשווה ערך למלבדין 3 גליקוזיד שהינו האנטוציאן העיקרי בגרגר. מיצוי צבע נעשה באתנול חומצי, תמיסה נבדקה בספקטרופוטומטר באורך גל של 520 ננומטר. מהנתונים שהתקבלו נראה כי עשויה להיות פגיעה בצבע הגרגר לאחר בציר מאוחר במשך 3 שנים. בכל הכרמים הנבחנים נמצא כי לאחר שלוש שנות בציר מאוחר חלה ירידה בצבע הגרגר בבציר השנה הרביעית כאשר בגשור, קשת ודישון תוצאה זו מובהקת. בנוסף נראה כי גם לבציר בבריסק 26 המוגדר כמועד השני הייתה השפעה שלילית על צבע הגרגר בשנה הרביעית, שנראתה בגשור ודישון בלבד.



איור 13: צבע ממוצע בשנת הבציר הרביעית בארבעת החלקות הנבחנות.

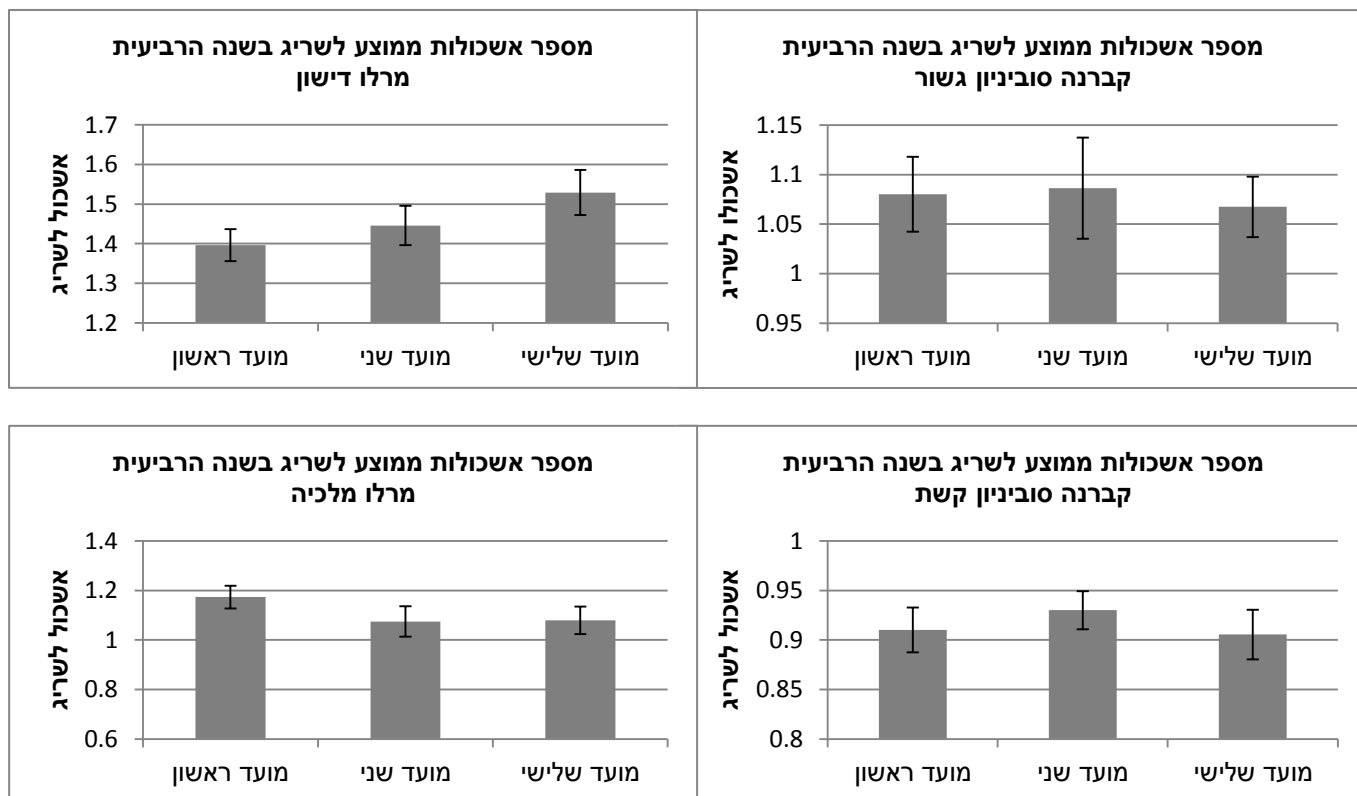
השוואת בצע ממוצע המיוצג כמלבדין גליקוזיד לגרם, שהתקבל עבור גרגר בבציר השנה הרביעית לאחר 3 שנים של בציר במועדים השונים. ממוצע ושגיאת תקן חושבו כמתואר באיור 7.

בשנה הרביעית נעשה מעקב התעוררות בכל החלקות ובכל הטיפולים. לאחר התעוררות השריגים נספרו מספר השריגים הממוצע לגפן בכל טיפול ונספרו מספר האשכולות לכל שריג. מעקב זה נעשה על מנת לבחון האם לאחר 3 שנות בציר במועדים שונים ישנה השפעה על פוטנציאל היבול של הגפן. זאת מאחר ונתוני בציר מושפעים מטיפולי דילול שריגים ואשכולות ואינם בהכרח מעידים על פגיעה מצטברת בגפן. נתונים שהתקבלו מוצגים באיורים: 13 ו 14.



איור 14: ממוצע של מספר שריגים לגפן בהתעוררות שנה רביעית.

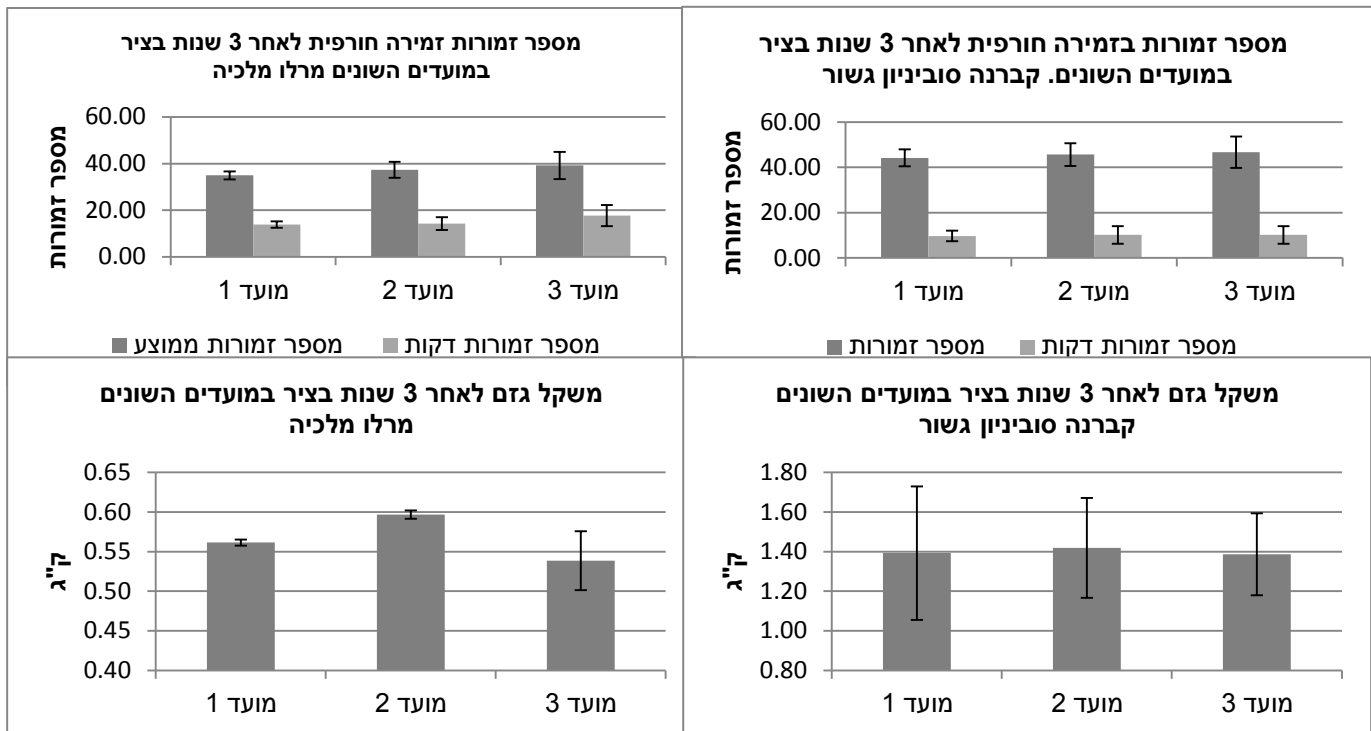
מספר שריגים לגפן נבדק לאחר התעוררות מלאה לפני דילול שריגים ואשכולות (כאשר שריגים היו באורך 10-20 ס"מ). שריגים נספרו על 4 גפנים נפרדות לחזרה ב 5 חזרות בבלוקים באקראי וממוצע וסטטיית תקן חושבו מנתוני גפנים אלו עבור כל טיפול בנפרד.



איור 15: ממוצע של מספר אשכולות לשריג בהתעוררות שנה רביעית.

מספר אשכולות לשריג נבדק לאחר התעוררות מלאה לפני דילול שריגים ואשכולות (כאשר שריגים היו באורך 10-20 ס"מ). ממוצע וסטיית תקן חושבו כמתואר באיור 13.

נתוני זמירה חורפית של משקל גזם ומספר זמורות נאספו לאחר 3 שנות בציר במועדים השונים. על פי הנתונים שהתקבלו לא נמצאו הבדלים הן במספר הזמורות והן במשקל הגזם בין מועדי הבציר השונים בזן קברנה סוביניון. בזן מרלו נמצא כי משקל גזם מרבי היה בבציר המועד השני לאחר 3 שנות בציר במועדים השונים אך יחד עם זאת לא נמצאו הבדלים במספר הזמורות.

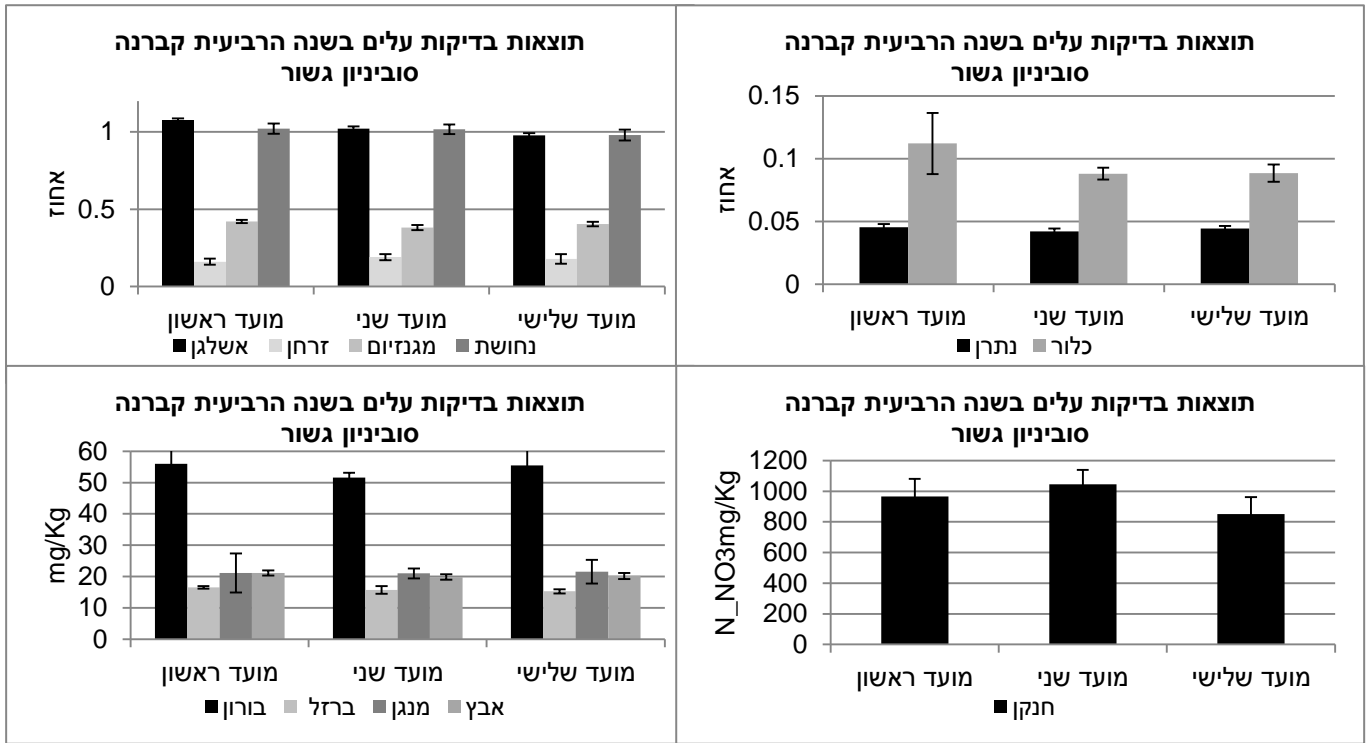


איור 16: ממוצע של מספר זמורות ומשקל גזם לגפן לאחר 3 שנות בציר עוקבות במועדים השונים.

מספר זמורות כללי ומספר זמורות דקות וכן משקל גזם נבדק לאחר שלוש שנות בציר עוקבות במועדים השונים. כרם מלכיה מרלו וכרם גשור קברנה סוביניון נבחרו כמייצגים לזן. ממוצע וסטיית תקן חושבו לפי 6 חזרות למועד בציר כאשר בכל חזרה נזמרו 5 גפנים.

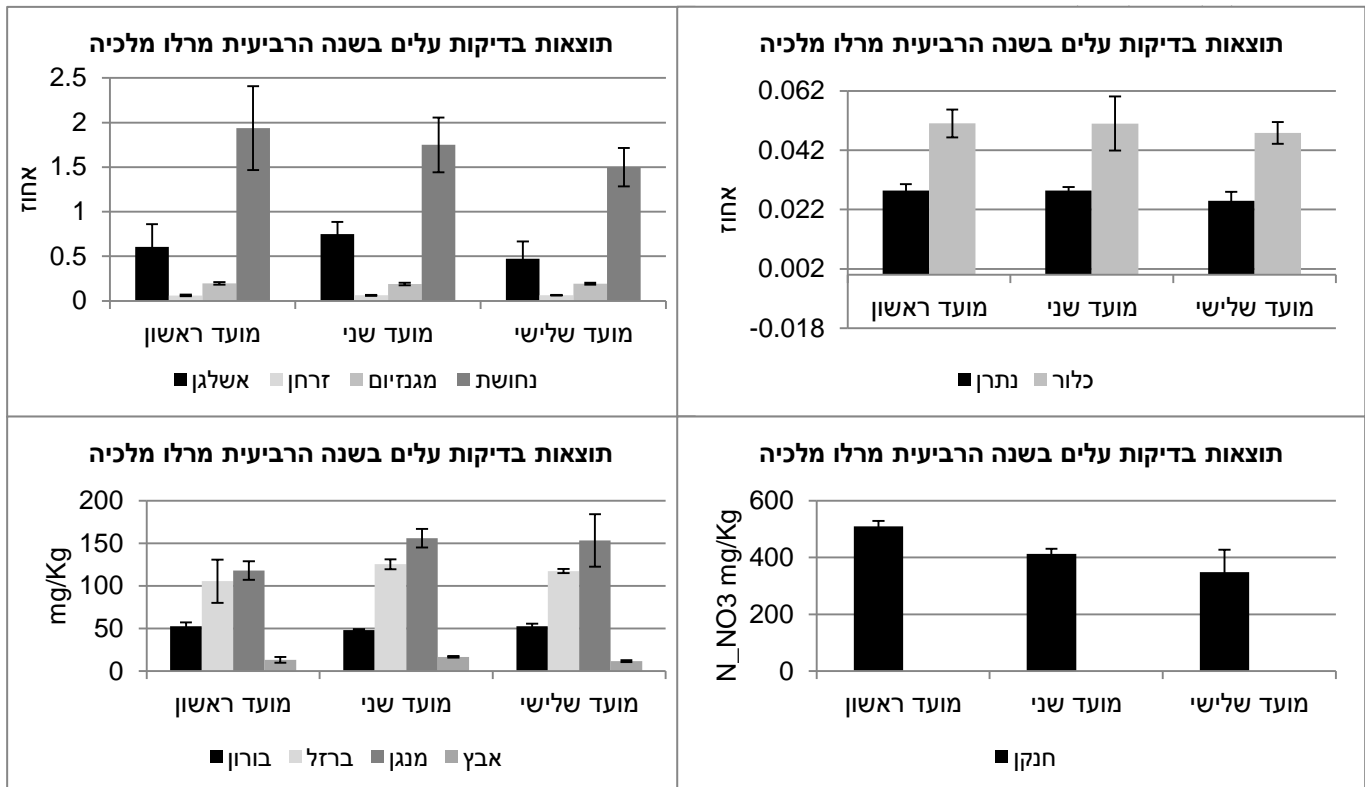
בנוסף למעקב התעוררות נלקחו בשנה הרביעית לאחר 3 שנות בציר במועדים השונים עלים לבדיקת מיקרו ומאקרו אלמנטים במעבדה בצמח. עלים נלקחו מכרם גשור כמייצג הזן קברנה סוביניון ומכרם מלכיה כמייצג הזן מרלו. עלים נאספו מכל חלקה בנפרד בהתאם למקובל.

איורים 15 ו 16 מתארים תוצאות שהתקבלו. כגרפים חולקו בהתאם לערכי התוצאה שהתקבלה כך שיהיו באותה סקלה.



איור 17: תוצאות בדיקות עלים שנה רביעית גשור.

עלים נאספו בהתאם להמלצות בשנה הרביעית לאחר 3 שנות בציר במועדים השונים. מכל חלקה נאספו עלים בנפרד כאשר סה"כ נאספו עלים מ 4 חלקות בכל טיפול. עלים נבדקו במעבדה לבדיקת עלים בצמח כאשר מיצוי נעשה מהטרף או מהפטוטרות בהתאם לפרוטוקול המקובל. ממוצע וסטיית תקן חושבו מ 4



עלים נאספו בהתאם להמלצות בשנה הרביעית לאחר 3 שנות בציר במועדים השונים. מכל חלקה נאספו עלים בנפרד כאשר סה"כ נאספו עלים מ 4 חלקות בכל טיפול. בדיקת עלים וחישוב ממוצע וסטיית תקן כמתואר באיור 16.

סיכום נתוני התעוררות ובדיקות עלים: מהנתונים שהתקבלו נראה כי בציר מאוחר אינו פוגע בהתעוררות ובמספר האשכולות על השריג וכן במספר הזמורות ובמשקל הגפן בזמירה החורפית. בנוסף נמצא כי אין פגיעה גם במדדי בדיקת העלים וכי בציר מאוחר אינו משפיע על מאזן הנוטריינטים בצמח. ירידה מסוימת ולא מובהקת בתכולת החנקן בעלים נראית בשני הכרמים הנבחנים ומגמה זו עשויה להימשך בשנים הבאות.

השפעת מועדי בציר שונים על מדדי יבול והבשלה באותה שנה:

כחלק נפרד ממטרות המחקר נאספו נתוני יבול והבשלה משני הזנים בכל השנים הנבחנות לשם השוואה של מדדים אלו בין הבצירים באותה השנה. מטרת איסוף נתונים זה הייתה להעריך את מידת הפחיתה ביבול ואת מצב הבשלת הענבים בבצירים המאוחרים.

בהשוואה שנעשתה בין ירידה במשקל הגרגר כתוצאה מעיבוד מים בבצירים המאוחרים לבין היבול הסופי נמצא כי לא תמיד ישנו מתאם בין הנתונים ולא ניתן בהכרח להסביר את הפחיתה ביבול כתוצאה מהתכווצות הגרגר. טבלה 1 מציגה את הקשר בין נתוני הירידה במשקל הגרגר בבצירים המאוחרים לבין הפחיתה ביבול בבצירים אלו. הנתונים מוצגים כפחיתה באחוזים במשקל הגרגר בבציר השני והשלישי ביחס למשקל הגרגר במועד הראשון חלקי הפחיתה ביבול בבצירים אלו ביחס ליבול הבציר הראשון. כלומר במידה והפחיתה ביבול נבעה מהירידה במשקל הגרגר הערך המתקבל הוא 1. ערכים הגדולים מ 1 מעידים על פחיתה נוספת ביבול מעבר לירידה במשקל הגרגר וערכים הקטנים מ 1 מעידים על יבול שגבוה מהיבול הצפוי כתוצאה מירידה במשקל הגרגר. דוגמאות בהן התקבלו ערכים חריגים מסומנות באפור.

קברנה סוביניון	מרלו		מועד בציר		
	גשור	מלכיה			דישון
1.0	1.0	1.0	1.3	מועד 2	שנה ראשונה
1.0	1.0	1.1	1.5	מועד 3	
0.8	1.1	0.9	1.1	מועד 2	שנה שנייה
0.7	1.1	1.0	1.3	מועד 3	
0.9	1.1	1.0	לא נבצר	מועד 2	שנה שלישית
1.1	1.1	1.0	נבצר	מועד 3	

טבלה 1: היחס בין הפחיתה ביבול בבציר השני והשלישי ליחס בין הירידה במשקל הגרגר בבצירים אלו.

נתונים מייצגים את אחוז הירידה במשקל הגרגר בבצירים השני והשלישי, ממשקלו בבציר הראשון (משקל מקסימלי) ביחס לאחוז הפחיתה ביבול בבצירים אלו מהיבול שהתקבל בבציר הראשון (מקסימלי). ערך 1 מייצג התאמה בין הירידה במשקל הגרגר לפחיתה ביבול. יבול ומשקל גרגר חושבו כממוצע של 5 חזרות לכל טיפול.

מהממצאים שהתקבלו ניתן לראות כי על פי רוב הפחיתה ביבול בין הבצירים מקורה בירידה במשקל הגרגר כתוצאה מעיבוד מים. יחד עם זאת בדישון בשנת הבציר הראשונה ובמועד השלישי בשנת הבציר השנייה הפחיתה ביבול הייתה גבוהה ב 20% ויותר מהירידה במשקל הגרגר. בשנת הבציר הראשונה נפגע הכרם מחזירים ולכן חלה הפחיתה ביבול. בשנת הבציר השלישית לא ברור מה גרם לירידה זו ביבול. בקשת מאידך בשנה השנייה הפחיתה ביבול הייתה קטנה מ 10% ואילו הירידה במשקל הגרגר הייתה משמעותית ועמדה על 20% ו 30% בבציר השני והשלישי בהתאמה. גם במקרה זה לא ברור מדוע אין פחיתה ביבול.

סיכום נתוני בציר והשוואה בין אחוז היבול הממוצע לגפן בבצירים השני והשלישי ביחס ליבול במועד הבציר הראשון, לבין הבריקס במועד הבציר, מתוארת בטבלה 2.

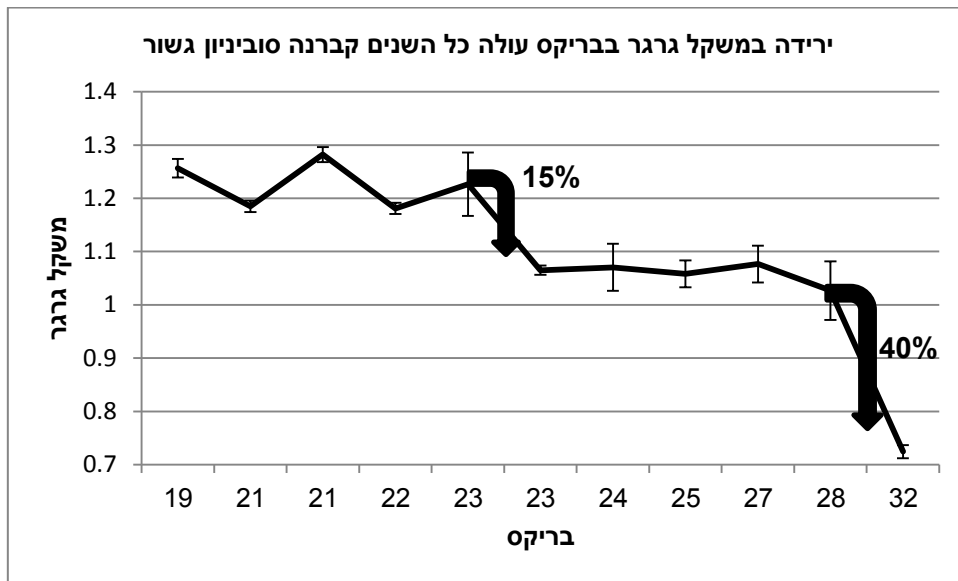
קברנה סוביניון קשת	קברנה סוביניון גשור		מרלו מלכיה		מרלו דישון		מועד בציר		
	% מבציר ראשון	בריקס	% מבציר ראשון	בריקס	% מבציר ראשון	בריקס			
88.5	26.4	102.5	25.1	99.9	25.8	65.8	24.7	מועד 2	שנה ראשונה
85.4	27.6	68.9	31.9	92.9	26.4	53.8	26.4	מועד 3	
99.2	27.3	85.0	25.7	97.7	26.5	91.2	24.4	מועד 2	שנה שנייה
93.5	28.3	82.2	27.1	87.4	28.1	67.9	25.0	מועד 3	
136.8	25.8	88.7	27.8	84.6	27.4	לא נבצר		מועד 2	שנה שלישית
71.1	27.0	71.1	33.8	73.3	31.0			מועד 3	

טבלה 2: היחס בין הפחיתה ביבול בבציר השני והשלישי לבין הבריקס במועד הבציר.

נתונים בטבלה מראים את הבריקס הממוצע לגרגר כפי שחושב ביום הבציר במועדים השני והשלישי בכל שנה ואת אחוז היבול שנבצר ביחס ליבול בבציר הראשון (מקסימלי). יבול ובריקס חושבו כממוצע של 5 חזרות לכל טיפול.

מניתוח הנתונים נראה כי הפחיתה ביבול עשויה להגיע עד ל 50% כפי שהתקבל במרלו דישון בשנה ראשונה, אם כי פחיתה זו ביבול לא מוסברת על ידי ירידה במשקל הגרגר כמפורט לעיל. בנוסף נראה כי עד 27% סוכר הפחיתה ביבול הייתה על פי רוב בין 10% - 15% משקלי למעט בציר קשת בשנה השלישית שבו הפחיתה ביבול עמדה על 30%. בשנה זו הותקף הכרם על ידי צרעות מזרחיות שגרמו נזק רב לגרגרים מאחר וחלקה זו נשארה אחרונה בכרם. עליה ל 30% סוכר ומעלה הובילה לירידה ב 30% ביבול בכל המקרים.

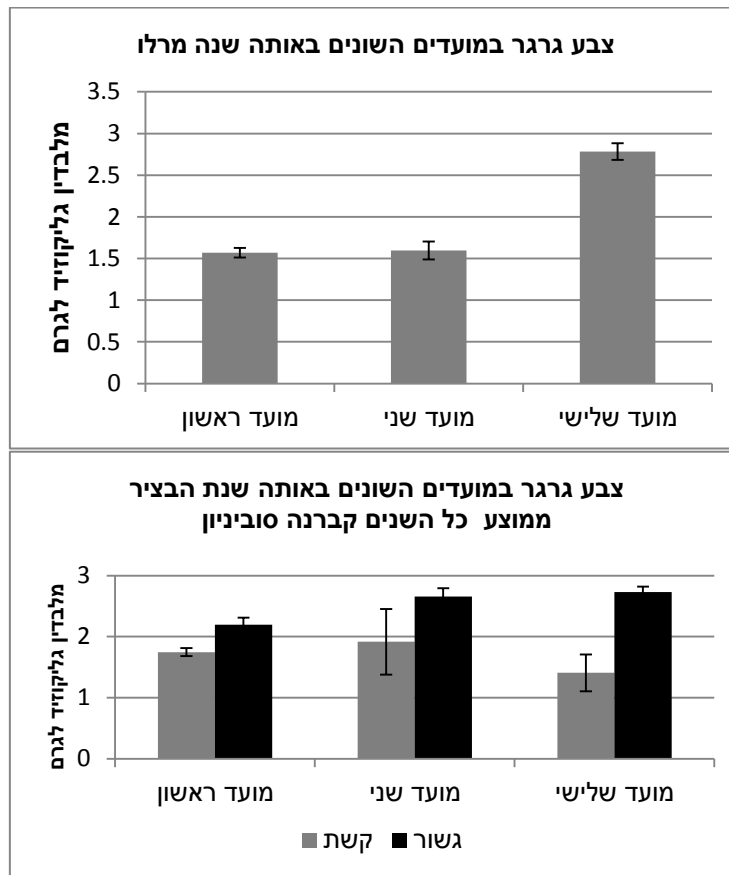
נעשה ניתוח רב שנתי של השפעת העליה בבריקס על ירידה במשקל הגרגר. תוצאות עבור כרם מלכיה (מרלו) וכרם גשור (קברנה סוביניון) בהם היה יחס של 1 בין גודל גרגר לפחיתה ביבול בכל השנים מוצגות באיור 18. ניתוח הממצאים מצביע על כך כי ניתן לחלק את הירידה בגודל הגרגר לשני שלבים. בשלב ראשון בין בריקס 23 בקברנה ובריקס 25 במרלו חלה ירידה ראשונה של 15% במשקל הגרגר. ירידה נוספת של כ 40% ממשקל גרגר בבריקס 23 ושל כ 25% ממשקל גרגר בבריקס 25 בקברנה ובמרלו בהתאמה חלה כאשר הבריקס בבציר גבוה מ 30.



איור 19: ירידה במשקל גרגר ממוצע לגפן ביחס לבריקס ממוצע לגרגר במועדי הבציר השונים.

משקל גרגר ממוצע לגפן ביחס לבריקס במועד הבציר כפי שהתקבל מאיחוד נתונים של שלוש שנות הניסוי בכרם מרלו במלכיה ובכרם קברנה סוביניון בגשור. בשני כרמים אלו התקבלה התאמה מלאה בין אחוז הפחיתה ביבול לאחוז הירידה במשקל הגרגר. יבול ובריקס חושבו כממוצע של 5 חזרות בבלוקים באקראי. סטיית תקן מוצגת עבור יבול.

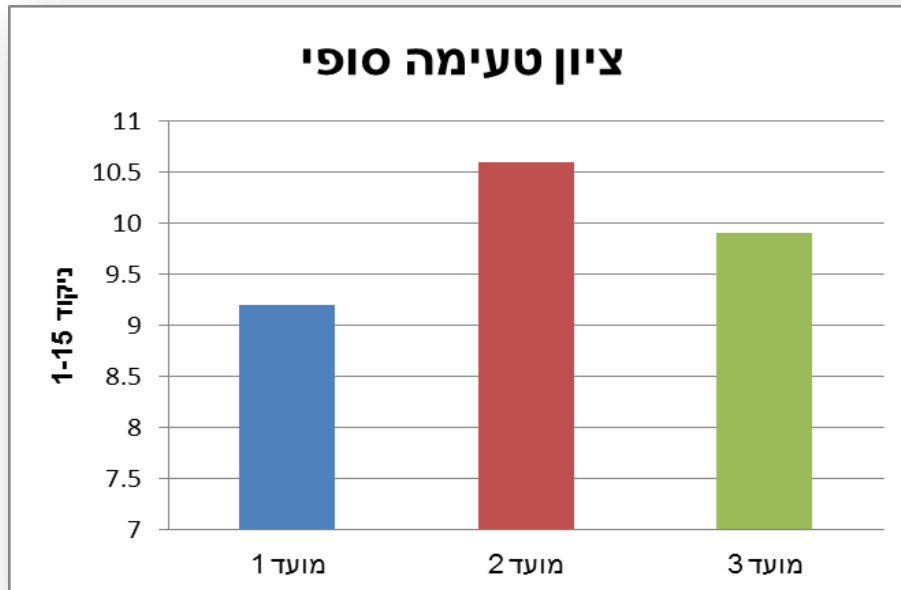
מלבד הירידה הצפויה במשקל הגרגר וביבול נמצאה גם שונות בצבע הגרגר בין המועדים השונים.



איור 20: צבע גרגר ממוצע במועדי הבציר השונים בסיכום כל השנים.

צבע גרגר ממוצע נבדק בכל כרם בכל זן במועדי הבציר השונים באותה שנה. נתוני הגרף מראים צבע ממוצע לגרגר בכל השנים הנבחנות כאשר כרמי המרלו קובצו יחדיו ואילו כרמי הקברנה סוביניון מוצגים בנפרד. ערכי צבע חושבו כממוצע של 5 חזרות בבלוקים באקראי.

נתונים שהתקבלו מראים כי בעוד שבמרלו ובקברנה סוביניון בגשור חלה עליה בצבע הגרגר במועדי הבציר המאוחרים, בקשת חלה ירידה בצבע בבציר המאוחר. מגמה זו של ירידה בצבע הגרגר בבריקס גבוה דווחה בעבר בספרות. בקשת הוכן גם יין מהענבים במועדי הבציר השונים בשנת הניסוי השנייה ונמצא כי בנוסף למדדי הצבע גם במבחן טעימה חלה ירידה באיכות היין שנבצר במועד השלישי. ירידה זו באיכות נמצאה עבור כל אחד מהפרמטרים של מבחן הטעימה (צבע, ריח וטעם).



איור 21: תוצאות מבחן טעימה

יין הוכן במיקרוניפיקציה ביקב לוטס. מבחן טעימה עיוורת נערך על ידי 10 טועמים, ייננים, כורמים ותלמידי בית הספר ליין באוהלו. כל טועם בדק יין משישה בקבוקים (שתי חזרות לכול מועד בציר). היין נבחן על פי דירוג (1 נמוך עד 5 גבוה) לצבע, טעם וריח.

סיכום השפעת מועדי בציר שונים על מדדי יבול והבשלה באותה שנה: מהנתונים שהתקבלו נמצא כי על פי רוב ניתן להסביר את הירידה ביבול בבריקס גבוה כתוצאה מהצטמקות הגרגר. תופעה זו של הצטמקות הגרגר ידועה ונגרמת בגלל חסימה של צינורות הקסילים לגרגר. כתוצאה מכך נחסמת אספקת המים לגרגר, שמנדף מים לסביבה ונפחו קטן. ירידה זו בנפח גורמת לעליה בבריקס אך סה"כ כמות הסוכר לגרגר נשארת קבועה. ניתן לחלק את הירידה במשקל הגרגר לשתי תקופות. ירידה ראשונה של 15% במשקל שחלה סביב בריקס 23 במרלו ובריקס 25 בקברנה וירידה נוספת של 25% ו 40% במרלו וקברנה בהתאמה שחלה בבריקס 28. בנוסף לירידה ביבול נמצא כי עשויה להתקבל ירידה גם בצבע הגרגר בבריקס גבוה עם כי תופעה זו לא נמצאה במרלו ובקברנה סוביניון בגשור. יחד עם זאת בעוד שבמרלו חלה עליה בצבע הגרגר בבריקס גבוה בגשור לא חלה עליה נוספת במועד הבציר השלישי. מאידך בקשת נמצא כי במקביל לירידה בצבע הגרגר במועד הבציר השלישי חלה ירידה גם באיכות היין המתקבל בבציר זה.

סיכום ומסקנות:

מטרת מחקר זה הייתה לבחון השפעת מועדי בציר מאוחרים על היבול הגפן ואיכותו בשנה העוקבת מתוך הנחה כי בציר מאוחר עשוי לפגוע במאגר המוטמעים המשמש את הגפן בהתעוררות האביבית. מסיכום הנתונים שהתקבלו נראה כי לא חלה כל פגיעה ביבול השנה העוקבת גם לאחר 3 שנות בציר במועדים שונים. לא נראתה פגיעה באחוז השריגים לגפן, במספר התפרחות לשריג, ביבול החוזר ובקצב

ההבשלה. בנוסף לא נמצאה שונות גם במאזן המקרו והמיקרונוטריינטים בעלים לאחר 3 שנות בציר רצופות במועדים השונים. יחד עם זאת נמצא כי לאחר 3 שנות בציר במועד השני והשלישי (בריקס 26 ובריקס 28) חלה ירידה בצבע הגרגר. ירידה זו בצבע הייתה מובהקת ובשני כרמים נראתה לאחר בציר במועד השני והשלישי ובשני כרמים לאחר בציר במועד השלישי בלבד. מאחר ולא נמצאו הבדלים במדדים נוספים פרט לצבע לא ניתן לקבוע מה הסיבה לירידה זו.

בנוסף לבחינת השפעה של מועדי בציר מאוחרים על הגפן בשנה העוקבת נבדקה השפעת בצירים מאוחרים על היבול ואיכותו גם באותה השנה. סיכום נתונים אלו הראה כי חלה ירידה ביבול הנבצר במועדים מאוחרים וזאת עקב הצטמקות הגרגר. ניתן היה לראות שתי מדרגות הצטמקות כאשר החל מבריקס 23 במרלו ו 25 בקברנה חלה ירידה ביבול של כ 15% והחל מבריקס 28 חלה ירידה של כ 25% ביבול המרלו ו 40% ביבול הקברנה. סיכום נתונים אלו מצביע על ירידה משמעותית ביבול בבריקס גבוה מ 28. בנוסף נמצא כי בציר בבריקס גבוה עשוי לפגוע (אם כי לא בהכרח) בצבע הגרגר בקברנה סוביניון. תופעה זו דווחה בעבר בספרות. בנוסף נמצא כי בציר בבריקס גבוה עשוי לפגוע גם באיכות היין שהתקבלה במקרונופיקציה.

מסיכום כלל הנתונים נראה כי בעוד שלא נראית פגיעה מצטברת בגפן לאחר בציר בבריקס גבוה (למעט פגיעה אפשרית בצבע הגרגר) בציר מאוחר עשוי לגרום לירידה של 40% ביבול ולפגיעה בצבע הגרגר שהינו מרכיב חשוב בקביעת התשלום לכורם.

תכנית מס': 11

שם התכנית: בחינת קלונים של זני גפן יין מובילים

שם החוקר: ד"ר עומר קראין

מבוא:

בשנים 2009-2012 הובאו לישראל וניטעו קלונים שונים של הזנים העיקריים. הקלונים נבחרו על סמך המאפיינים עליהם דווח בספרות או על סמך שיחות עם מגדלים ויקבים המכירים את הקלונים וטעימת יינות שהוכנו מהם. תנאי הגידול בישראל שונים מהקיימים באירופה החל בסוגי הקרקעות בהן אנחנו עובדים והאקלים השונה. לממשקי הגידול השפעה רבה, הכרמים בארץ מושקים באופן סדיר וגם לצורות ההדליה ועומסי היבול המותרים בארץ השפעה. סביר שהבדלים אלה יתבטאו בהבדלים בהתנהגות הקלונים. מעבר לכך המטרות של אנשי הענף בארץ אינן אחידות: חלק מהמגדלים והיקבים שואפים להגיע לאיכות מקסימלית מכל חלקה בעוד בחלק מהמקרים יש רצון לקבל יבולים גבוהים יותר תוך שמירה על איכות סבירה. עם הבאת הקלונים ב 2009 ניטעו חלקות הניסוי להשוואה של הקלונים שהובאו באותה שנה באזורי הגידול השונים בארץ. הדבר יאפשר ללמוד את התנהגות ותוצרי הקלונים השונים בתנאים המקומיים המאפיינים כל אזור גידול.

מטרת המחקר: אפיון קלונים שונים של קברנה סוביניון בהתאמתם לאזורי הגידול השונים בארץ, והתאמתם לדרישות איכות ויבול שונות. זאת כדי לאפשר בחירה מושכלת יותר של חומר הריבוי אתו נרצה לעבוד בנטיעות העתידיות.

טבלת הקלונים השונים ואזורי הנטיעה:

קלונים: קברנה סוביניון	מקור	פריות	גרגר	אשכול	יבול	רמת סוכר	רמת חומצה	הערות ייחודיות
169	צרפת	נמוכה-בינונית	קטן-בינוני	קטן-בינוני	נמוך	בינונית-גבוהה	בינונית	מאוזן עם טנינים עגולים ומבנה טוב
338	צרפת	בינונית	בינוני-גבוה	בינוני-גבוה	בינוני	בינונית	בינונית	אופייניים לזן
15	צרפת	גבוהה	בינוני-גבוה	בינוני-גבוה	גבוה	בינונית	בינונית	יינות מאוזנים בעלי גוף ביבול מווסת
קלון ישן	רמות נפתלי							

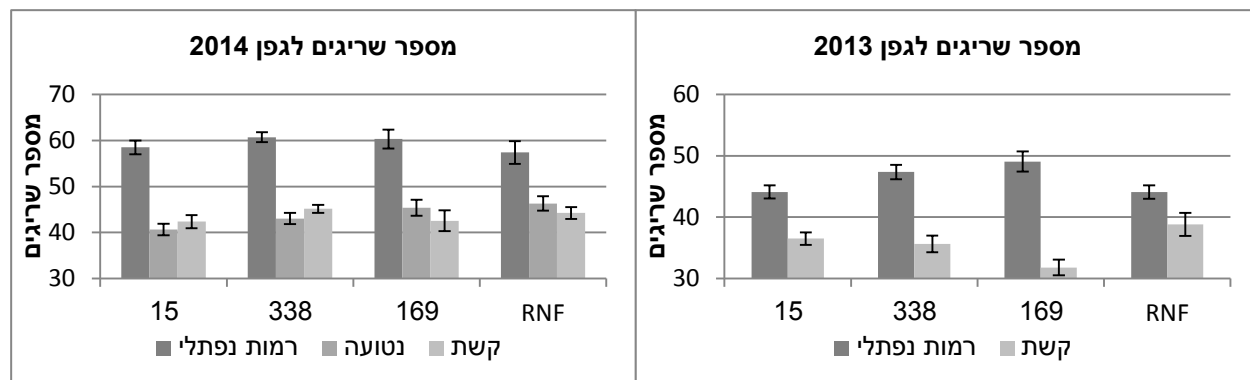
מקום	אזור
1	קשת
2	רמות נפתלי
3	גוש עציון
4	גבעת ישעיהו
5	נטועה
	מרום גליל

חומרים ושיטות:

הקלונים השונים נטועים ב 5 חזרות בבולקים באקראי בכל חלקה. במשך השנה נאספו נתוני התעוררות, מעקבי הבשלה, נתוני בציר והוכן יין ביקב רמת הגולן. יין הוכן כל שנה מחלקה אחרת ב 4 חזרות. 2013 הוכן יין מחלקת רמות נפתלי וב 2014 מחלקת קשת.

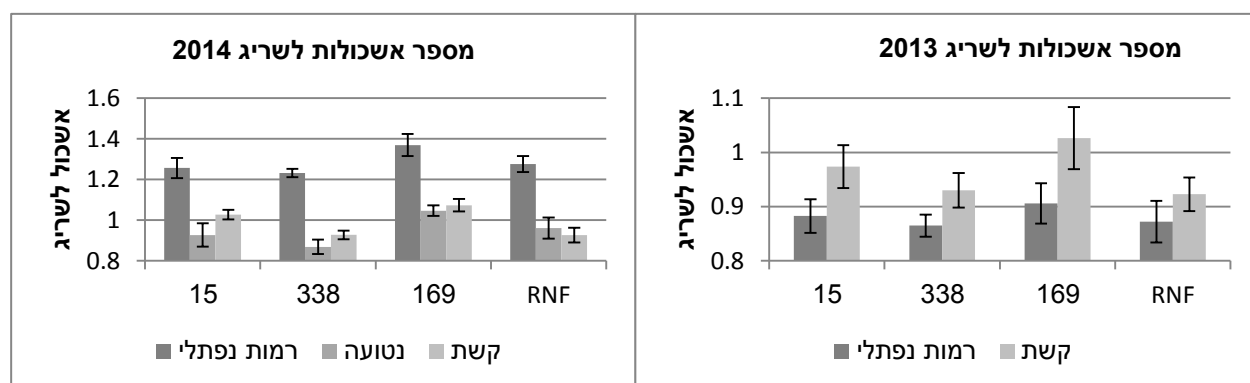
תוצאות:

מספר שריגים ממוצע לגפן ומספר אשכולות ממוצע לשריג נבדק באביב לאחר התעוררות ולפני דילול שריגים. נתונים נאספו עבור הקלונים השונים מהחלקות הצפוניות בלבד (נטועה, רמות נפתלי וקשת).



איור 1: מספר שריגים ממוצע לגפן בהתעוררות.

לאחר התעוררות מלאה נספרו מספר שריגים ממוצע לגפן לפני דילול שריגים. שריגים נספרו בחלקות צפוניות בלבד: קשת ורמות נפתלי ב 2013 וקשת, רמות נפתלי ונטועה ב 2014. ממוצע וסטיית תקן חושבו מ 5 חזרות לכל קלון כאשר בכל חזרה נספרו 3 גפנים.



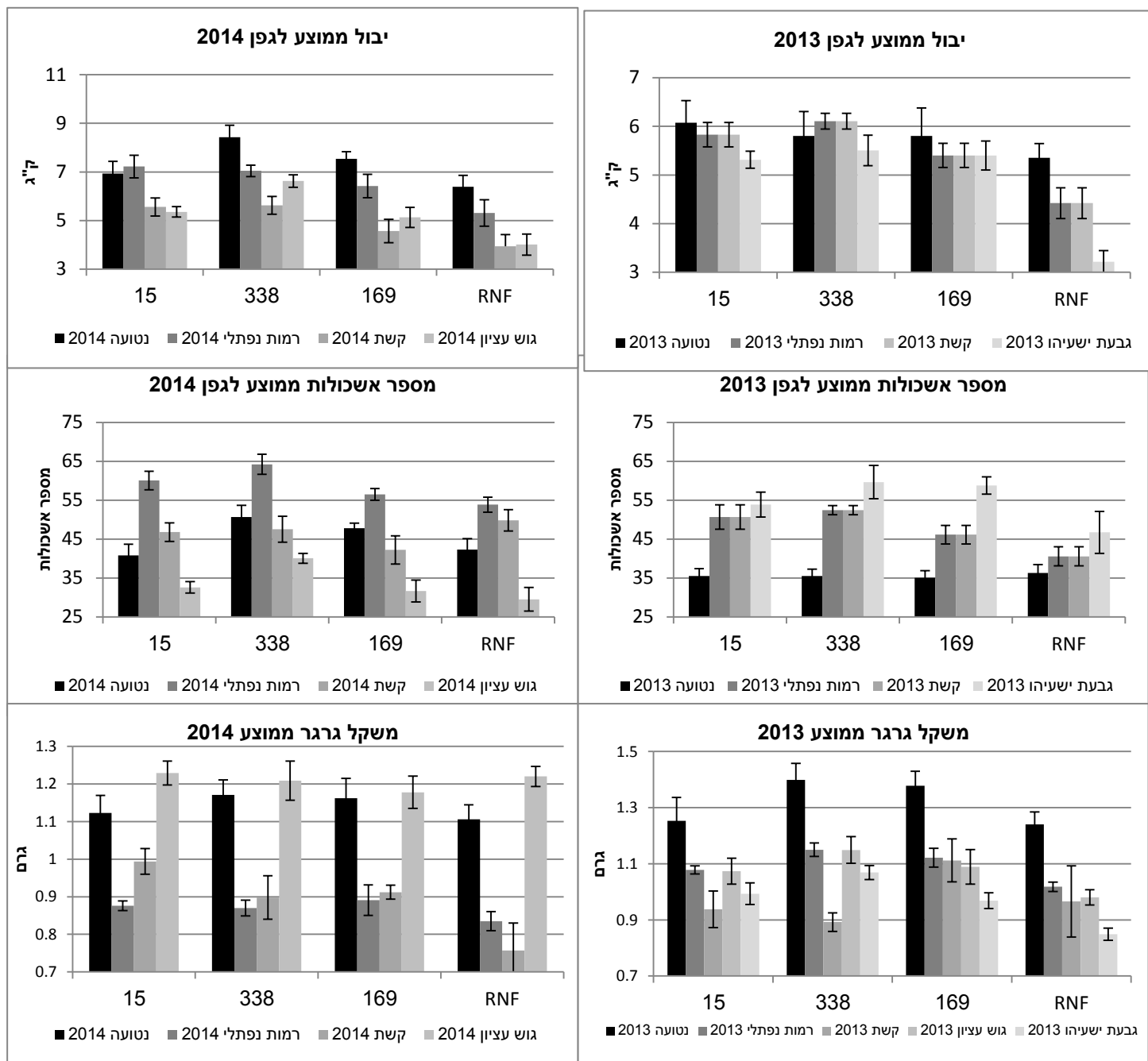
איור 2: מספר אשכולות לשריג ממוצע לגפן בהתעוררות.

לאחר התעוררות מלאה נספרו מספר שריגים ומספר אשכולות וחושב ממוצע של מספר אשכולות לשריג. שריגים ואשכולות נספרו בחלקות צפוניות בלבד: קשת ורמות נפתלי ב 2013 וקשת, רמות נפתלי ונטועה ב 2014. ממוצע וסטיית תקן חושבו מ 5 חזרות לכל קלון כאשר בכל חזרה נספרו 3 גפנים.

מהנתונים שהתקבלו נמצא כי אין מגמה אחידה של הקלונים השונים בכל החלקות ובין השנים. בקשת נמצא כי ב 2013 מספר השריגים שהתעוררות בקלון 169 היה הקטן ביותר ואילו ב 2014 הקלון 15 הראה את מספר השריגים הנמוך ביותר. מאידך ברמות נפתלי נמצא ב 2013 שהקלון RNF והקלון 15 היו עם מספר השריגים הנמוך ביותר ומגמה זו נשמרה אם כי לא באופן מובהק גם ב 2014.

מבחינת מספר אשכולות ממוצע לשריג נראה כי בשתי השנים הנבחות הזן 169 הוא הפורה ביותר בכל החלקות אם כי לא תמיד באופן מובהק ואילו פוריות הקלונים 338 ו RNF נוטה להיות נמוכה. יחד עם זאת יש שונות גדולה בין השנים כאשר פוריות ב 2014 הייתה גבוהה יותר מאשר פוריות ב 2013.

בשתי השנים הנבחות נבדק מספר האשכולות הממוצע לגפן בבציר, יבול ממוצע ומשקל גרגר ממוצע. בשנת 2013 לא נבצר כרם גוש עציון וב 2014 הכרם בגבעת ישעיהו.



איור 3: נתוני יבול, מספר אשכולות וגודל גרגר ממוצע.

יבול ממוצע לגפן (ק"ג), מספר אשכולות לגפן וגודל גרגר נבדקו בבציר בכל החלקות הנבחרות בשתי השנים 2013 ו 2014. בכל חלקה נבצרו הגפנים ב 5 חזרות כאשר בכל חזרה 5 גפנים שנבצרו בנפרד. בשנת 2013 לא נבצר כרם גוש עציון וב 2014 הכרם בגבעת ישעיהו. ממוצע וסטיית תקן חושבו מ 5 חזרות לכל קלון.

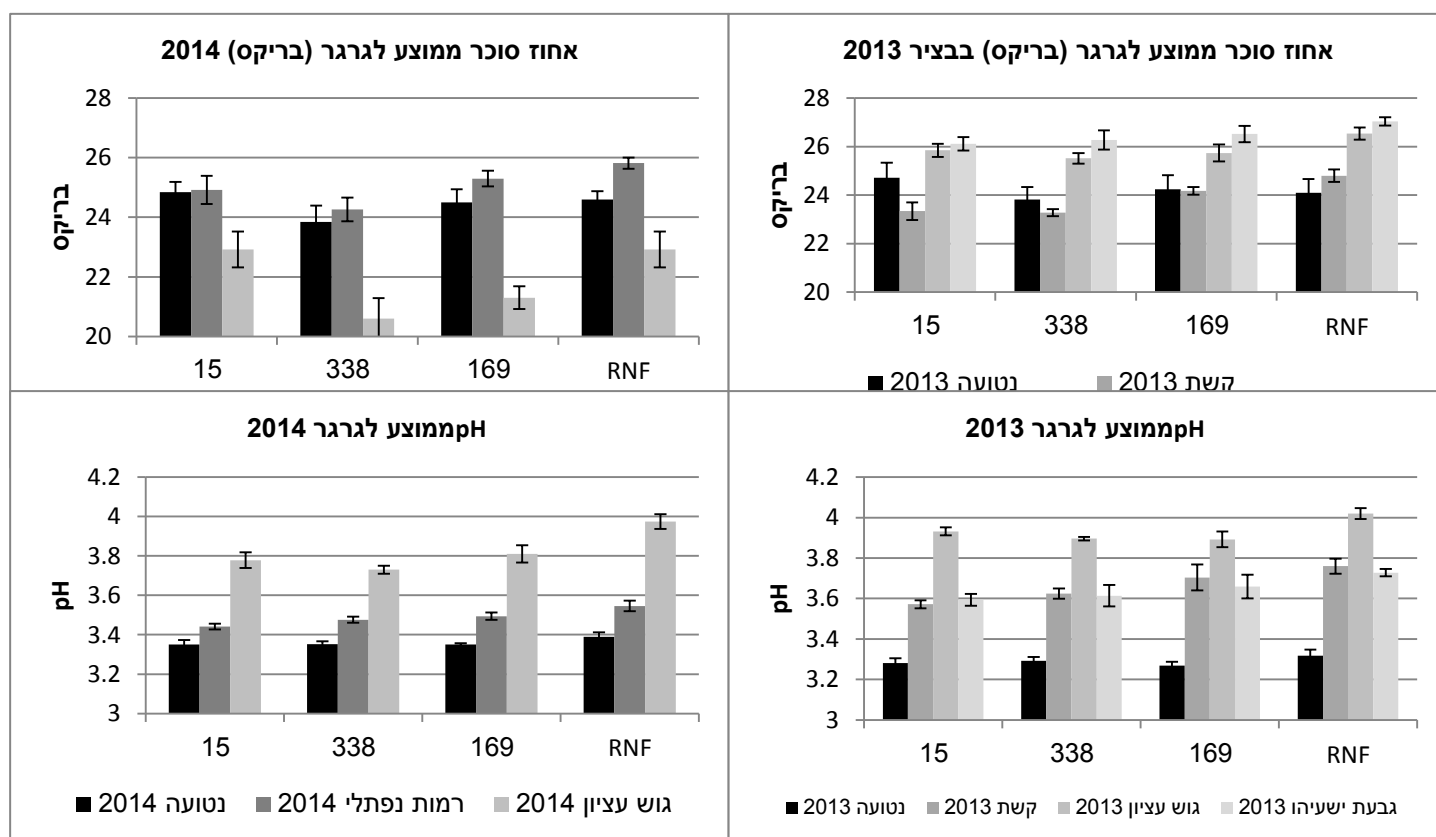
מסיכום הנתונים נמצא כי בנטועה בשתי השנים הנבחרות משקל גרגר ב 338 ו 169 היה הגבוה ביותר כאשר ב 2014 בלבד מספר האשכולות בקלוניים אלו היה גבוה ובהתאם גם היבול. ברמות נפתלי משקל גרגר היה הגבוה ביותר ב 338 ו 169 ב 2013 כאשר בשתי השנים משקל גרגר היה הקטן ביותר בקלון RNF. בנוסף למשקל הגרגר גם מספר האשכולות לגפן והיבול הכללי היה הנמוך ביותר בקלון RNF בשתי השנים הנבחרות.

בקשת משקל הגרגר היה גבוה בשתי השנים בקלון 169 כאשר הקלון 338 הראה שונות בין השנים. ב 2013 משקל הגרגר היה הנמוך ביותר בקלון זה וב 2014 גבוה. בנוסף יכול הקלון 338 היה גבוה בקשת בשתי השנים כאשר היבול היה בקורלציה למספר האשכולות. בנוסף נמצא כי יכול RNF היה נמוך בשתי השנים כאשר ב 2013 תוצאה זו נבעה ממספר האשכולות הנמוך וב 2014 ממשקל הגרגר.

בגבעת ישעיהו ב 2013 נמצא כי גם משקל הגרגר וגם מספר האשכולות היו נמוכים בקלון RNF ובמקביל נראתה ירידה ביבול. בגוש עציון נמצא ב 2013 כי משקל הגרגר בקלון RNF היה הנמוך ביותר אך מגמה זו לא נראתה ב 2014. מאידך גם מספר האשכולות וגם היבול הכללי ב 2014 היו נמוכים בקלון RNF כאשר הקלון 338 היה עם מספר האשכולות והיבול הגבוה ביותר.

לסיכום נתונים אלו נראה כי לקלון RNF נטייה למשקל גרגר קטן וליבול נמוך יותר וזאת בניגוד לקלון 338. יחד עם זאת נראה שיש שונות בין השנים ובין החלקות.

בנוסף נאספו מדדי הבשלה של אחוז סוכר ממוצע לגרגר (בריקס), pH וצבע בבציר בשנים הנבחנות.

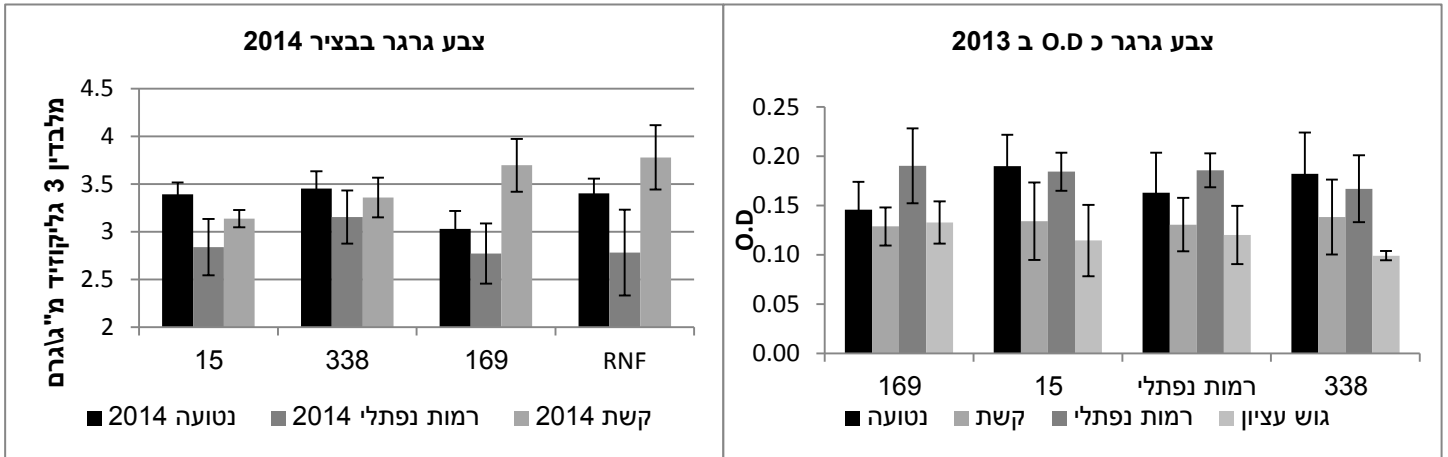


איור 4: נתוני בריקס ו pH בבציר.

נתוני אחוז סוכר (בריקס) ו pH ממוצע לגרגר נאספו בכל השנים הנבחנות בכל החלקות. בשנת 2013 נבצרו הקלוניים ברמות נפתלי בבריקס אחיד לין ובשנת 2014 הקלוניים בקשת, אי לכך נתוני קלוניים אלו אינם מוצגים באיור. בשנת 2014 לא נבצר כרם גבעת ישעיהו. ממוצע וסטיית תקן חושבו מ 5 חזרות לכל קלון כאשר בכל חזרה נאספו 100 גרגרים מייצגים, כ 20 גרגרים מכל גפן באזורים שונים על גבי האשכול (4 גרגרים לאשכול X 5 אשכולות לכל גפן).

מניתוח הנתונים נראה כי יש התאמה בין מצב ה pH לאחוז הסוכר כאשר הקלון RNF נוטה להבשלה מוקדמת ביחס לקלונים אחרים בכל החלקות ובשתי השנים. מגמה זו בולטת במיוחד בגוש עציון בשתי השנים הנבחנות.

צבע גרגר נבדק גם כן. תוצאות מובאות עבור שנת 2013 כנתוני קריאת O.D בלבד ועבור 2014 כאקוויולנט לריכוז מלבדין 3 גליקוזיד.



איור 5: נתוני צבע בבציר.

נתוני צבע כ O.D ב 2013 וכאקוויולנט למלבדין 3 גליקוזיד ב 2014, ממוצע לגרגר נאספו בכל השנים הנבחנות בכל החלקות. בשנת 2013 נבצרו הקלונים ברמות נפתלי בבריקס אחיד ליין ובשנת 2014 הקלונים בקשת. בשנת 2013 לא נאספו נתונים עבור כרם גבעת ישעיהו וב 2014 לא נאספו נתונים עבור כרם גוש עציון וכרם גבעת ישעיהו. ממוצע וסטטיית תקן חושבו מ 5 חזרות לכל קלון כאשר בכל חזרה נאספו 100 גרגרים מייצגים, כ 20 גרגרים מכל גפן באזורים שונים על גבי האשכול (4 גרגרים לאשכול X 5 אשכולות לכל גפן).

מהנתונים שנאספו נמצא כי בנטועה צבע הקלון 169 נמוך בשתי השנים הנבחנות עם כי לא באופן מובהק כאשר מגמה דומה נראית גם בקלון 338 בגוש עציון ב 2013 בלבד. הקלון RNF הראה את רמת הצבע הטובה ביותר בקשת ביחד עם הקלון 169 בשנת 2014, שנה בה נבצרו הקלונים בבריקס אחיד.

בשנת 2013 נבצרו הקלונים השונים בכרם רמות נפתלי בבריקס אחיד (25 – 26) והוכן יין ביקב הניסיוני של יקבי רמת הגולן.

Treatment	Group Rank	Total Score
15	55	3
169	60	4
338	42	1
RNF	43	2

סיכום מבחני הטעימה מראה כי היין המועדף היה מהקלון 338 (מדורג כ 1) והכי פחות מועדף היה הקלון 169.

סיכום:

מסיכום הנתונים נראה כי הקלונים השונים נבדלים זה מזה באזורים השונים כאשר באזור רמות נפתלי יש יתרון מסוים מבחינת צבע לקלון RNF ואילו בקשת יש יתרון לקלון 169. יש לציין כי הקלון 338 היה

המועדף בטעימת היינות וזאת במקביל ליבול הגבוה שנבע ממספר האשכולות הגבוה לגפן. אי לכך נראה שקלון זה עשוי להיות מועדף הן מבחינת איכות והן מבחינת יבול, יחד עם זאת יש להמתין לנתוני השנה השלישית.

שם התכנית: בחינת שיטות ועיתויים אופטימליים לבדיקת עלים להכוונת הדישון בכרם יין.

חוקר ראשי: יוני גל.

בדיקות עלים בגפן ככלי להכוונת דישון

יוני גל, תרצה זהבי, ערן הרכבי ואיל רבן – שה"מ,

אפרים ציפליץ - מו"פ בקעת הירדן

נורית בן הגיא – מעבדת שרות השדה צמח, מוטי פרס – מו"פ צפון.

סיכום 2014

תקציר

מעקב אחר בדיקות עלים בגפן יין נעשה בשני כרמים, באזורים שונים. במרום גולן (שנה חמישית למעקב) ובמזכרת בתיה (שנה רביעית). בכל כרם בודדו שתי חלקות, כאשר באחת ניתן משטר דישון "נמוך" ובשנייה "גבוה". בשלושה מועדים לאורך העונה - בשיא פריחה, בחילוף צבע (בוהל) ולקראת הבציר – נאספו טרפים ופטוטרות בשלוש חזרות מכל חלקה, ונבדקו במיצוי מימי ובשריפה יבשה ורטובה.

התוצאות מעידות כי בדיקת החנקה בפטוטרות במיצוי מימי אמינה ומתאימה יותר מבדיקת החנקן הכללי בטרף. בזרחן הבדיקות אינן משקפות את משטרי הדישון. באשלגן במרום גולן היו תוצאות חריגות, כנראה עקב נזק קרה, אשר מיסכו את הבדלי הממשק. באשלגן במזכרת בתיה הערכים הגבוהים מאוד ממסכים גם כן את הבדלי הדישון בין החלקות.

רקע

הדישון בכרם יין מסתמך רבות על בדיקות העלים. בעניין זה ישנם שלושה נושאים המקשים על העבודה השוטפת במתן המלצות הדישון.

א. עיתוי הדגימה – בפריחה, בחילוף צבע או סמוך לבציר?

ב. האיבר הנדגם – טרף או פטוטרת?

ג. שיטת הבדיקה במעבדה – מיצוי מימי או שריפה?

בנוסף לכך, כמובן שגם נורמות הערכים התקינים/שבמחסור מעוררות שאלות.

בחלק הנושאים אין אחדות בין האזורים השונים, וחלק אחר ממשיך להטריד ביכולתו לספק אינדיקציות ברורות לצורך בדישון.

מטרת הפרויקט היא לנסות לתקוף שאלות אלה בעלות נמוכה, יחסית, מבלי להישען על ניסוי יקר.

שיטות וחומרים

בשני אזורים (צפון ומרכז) נבחרו שתי חלקות קברנה סוביניון.

תיאור החלקות:

1. כרם בגולן.

נבחר "כרם הרוח", במרום גולן. נבחרו שתי חלקות צמודות, שתיהן ב"חלקה 6", כאשר לכ"א מגוף נפרד. החלקות אחידות יחסית.

"טיפול גבוה": CS06GOSE (כלומר: קברנה סוביניון, נטיעת 2006, קלון גולן, דרום מזרח). החלקה היא מגוף מס' 4 במחשב ההשקיה וגודלה 20.2 ד'. מנת הדשן המתוכננת לחלקה זו היא: 10 ק"ג/ד' חנקן, 5 ק"ג/ד' תחמוצת זרחן ו-10 ק"ג/ד' תחמוצת אשלגן.

"טיפול נמוך": CS06GOSW שהיא המערבית מבין השתיים. החלקה היא מגוף 5 במחשב ההשקיה, וגודלה 19.5 ד'. מנת הדשן המתוכננת היא 4 ק"ג/ד' חנקן בלבד.

2. כרם בשפלה.

נבחרה חלקה, הנקראת "קברנה רכבת", של עירא לוי ממצרכת בתיה. נבחרו שני גושי קברנה סוביניון צמודים מנטיעת 1997 על כנת 3-216.

"טיפול גבוה": גוש צפוני. תוכנן לקבל 12 ק"ג/ד' חנקן, 5 ק"ג/ד' תחמוצת זרחן ו-20 ק"ג/ד' תחמוצת אשלגן.

"טיפול נמוך": גוש מרכזי. תוכנן לקבל 4 ק"ג/ד' חנקן באביב בלבד, ללא זרחן ואשלגן.

דיגום:

טרפים, פטטרות.

שיטות ויטודות:

1. מועדים: שיא פריחה באביב. חילוף צבע (בוהל). לקראת בציר (21 מעלות בריקס).

2. איבר ושיטת בדיקה: **בפטטרות** - מיצוי מימי לניטרט, **זרחן ואשלגן**; שריפה רטובה ל**זרחן ואשלגן**.
בטרפים – שריפה רטובה ל**חנקן זרחן ואשלגן**, מגנזיום וסידן. שריפה יבשה לבורון, ברזל, אבץ ומנגן. ברזל מוצה גם בשיטת מיצוי על בסיס פנטרולין.

בשני הכרמים נעשו הבדיקות בשלוש חזרות, על מנת להעריך את השונות בחלקה.

מדד RR/W – קצב עלית הבריקס השבועית, ביח' של בריקס לשבוע.

תוצאות

א. מרום גולן.

כללי: קרה חריפה התרחשה בכרם באביב המוקדם. עקב כך נפגע היבול באופן חריף (עמד על כ-80 ק"ג/ד"), ואף חלק השריגים נפגעו. אירוע זה מעיב על כל התוצאות שהתקבלו בכרם ויש לבחון אותן על רקע מצב מיוחד זה.

1. הדישון בפועל (טבלה 1). המשטר הגבוה קיבל באביב דשן 10-5-5, והנמוך – אמון חנקתי. בסתיו ניתן אוראן 32% לחלקה ה"גבוהה". הביצוע תאם את התכנית.

טבלה מס' 1: כמויות הדשן שניתנו במרום גולן בעונת 2014 ומצטבר עד בציר 2014.

תחמוצת אשלגן (ק"ג/ד')	תחמוצת זרחן (ק"ג/ד')	חנקן (ק"ג/ד')	החלקה/נתון
0	0	4	מערבית "נמוכה"
10	5	5+5	מזרחית "גבוהה"
מצטבר 2010-2014			
0	0	20.2	מערבית "נמוכה"
51.4	26	36 (עד בציר 2014)	מזרחית "גבוהה"

2. תוצאות בדיקות העלים, 2014.

הפריחה במ"ג ובמזכרת בתיה (טבלה 2) היתה דומה לממוצע והמועד נראה בשני האתרים יציב למדי. הפריחה במזכרת בתיה מקדימה תמיד את המועד של הפריחה במ"ג. מפריחה לבוחל חולף בד"כ פחות זמן במזכרת בתיה, אך מבוחל למועד דיגום הבציר – עובר יותר זמן במזכרת בתיה לעומת מ"ג. יש לזכור שמדובר במועדי הדיגום ולא במעקב פנולוגי מדויק.

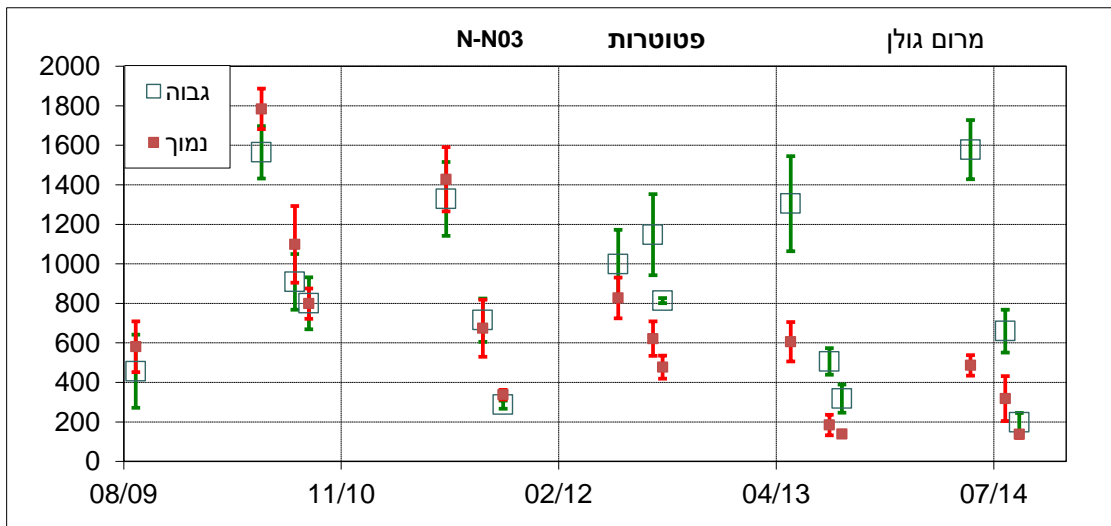
טבלה מס' 2: מועד הפריחה (ימים מהראשון לינואר של אותה השנה) והמרווחים בין מועדי הדיגום השונים במרום גולן ובמזכרת בתיה.

השנה	פריחה	מפריחה לבוחל	מבוחל ל"בציר"
2010	מרום גולן	69	29
	-		
2011	מרום גולן	76	42
	מזכרת בתיה	62	58
2012	מרום גולן	72	20
	מזכרת בתיה	79	34
2013	מרום גולן	80	26
	מזכרת בתיה	58	38
2014	מרום גולן	72	29
	מזכרת בתיה	70	35
ממוצע	מרום גולן	74	29
	מזכרת בתיה	67	41

א. חנקן

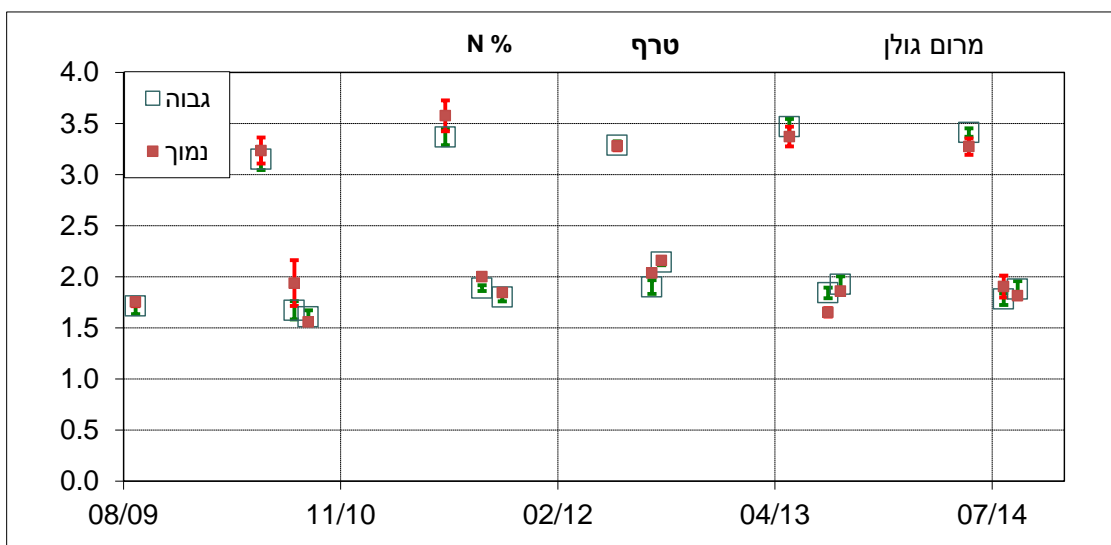
(1) חנקן חנקתי בפטוטרות (איור 1).

הפער בערכים בין החלקות בעת הפריחה היה גבוה מאוד וגדל לעומת שנה קודמת. הירידה בערכים לאורך העונה בלטה השנה בשתי החלקות. הערך לפני בציר בחלקה הנמוכה ירד בדיוק לערך של שנה שעברה. עם זאת, בחלקה הגבוהה הייתה גם כן ירידה דרמטית בערך של לפני הבציר והוא הגיע ל – 198 מ"ג/ק"ג. במועד זה ההבדלים בין החלקות היו קטנים לעומת המועדים המוקדמים. הירידה מפריחה לבציר היתה השנה (בחלקה הגבוהה) המשמעותית ביותר ועמדה על 1380 מ"ג/ק"ג.



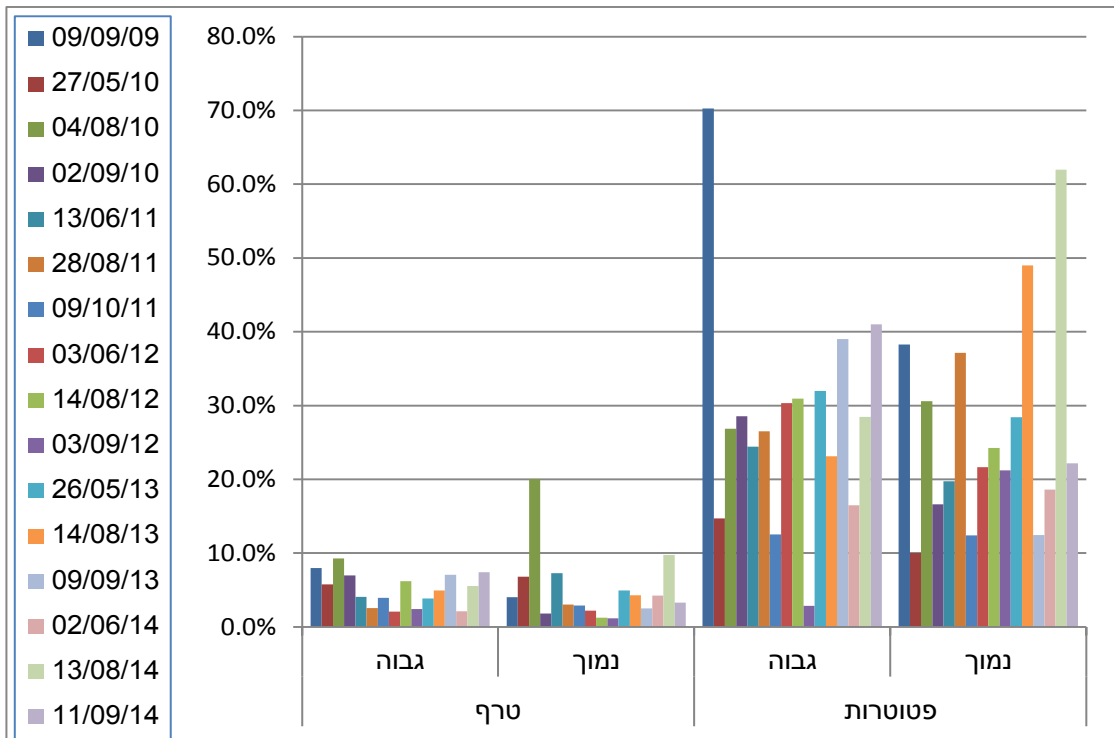
איור מס' 1: חנקן חנקתי בפטוטורות במרום גולן. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

ערכי החנקן בטרף (איור 2) שומרים על יציבות: הערכים דומים לאלו שהתקבלו בשנים הקודמות. בחילוף צבע היו הערכים בחלקה ה"נמוכה" מעט גבוהים מהחלקה ה"גבוהה". גם השנה הערכים בשני המועדים המאוחרים דומים למדי, והשונות קטנה.



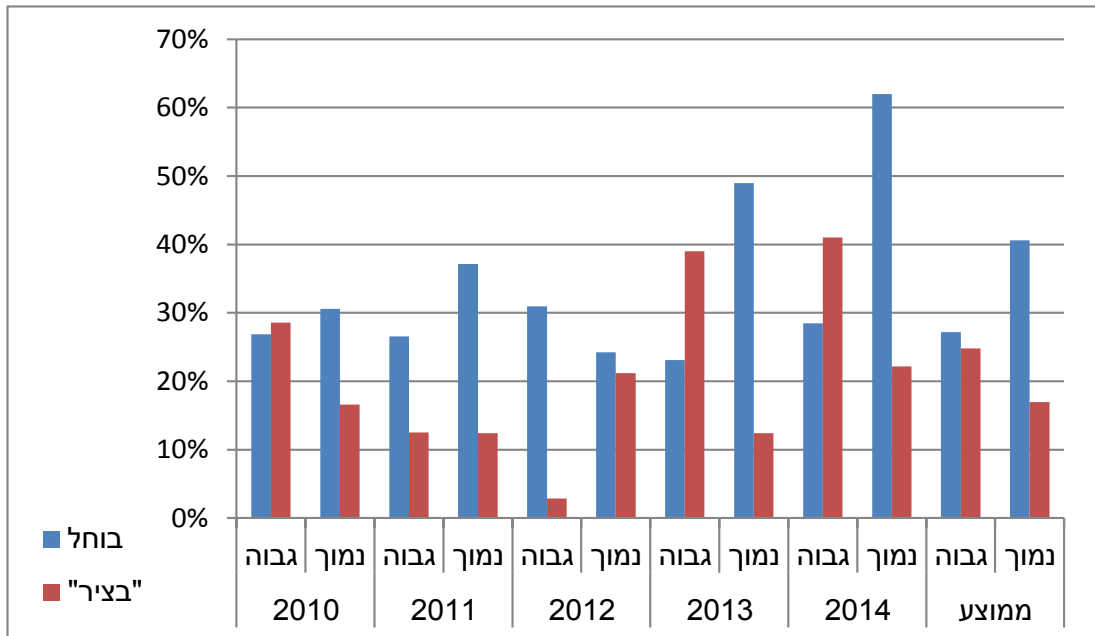
איור מס' 2: חנקן כללי בטרף במרום גולן. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

השונות בתוך החלקות (מבוטאת כ- cv, איור 3) נשארה גבוהה, יחסית, בפטוטורות. השונות בחנקן הכללי כפי שהיא נמדדת בטרף היא נמוכה מאוד, בד"כ. בחלק הבדיקות/חלקות השונות בחילוף הצבע היתה נמוכה ובחלק גבוהה יותר מזו של לפני הבציר.



איור מס' 3: ערכי השונות בחנקן (cv כאחוז סטית התקן מהממוצע) במרום גולן, כל הבדיקות.

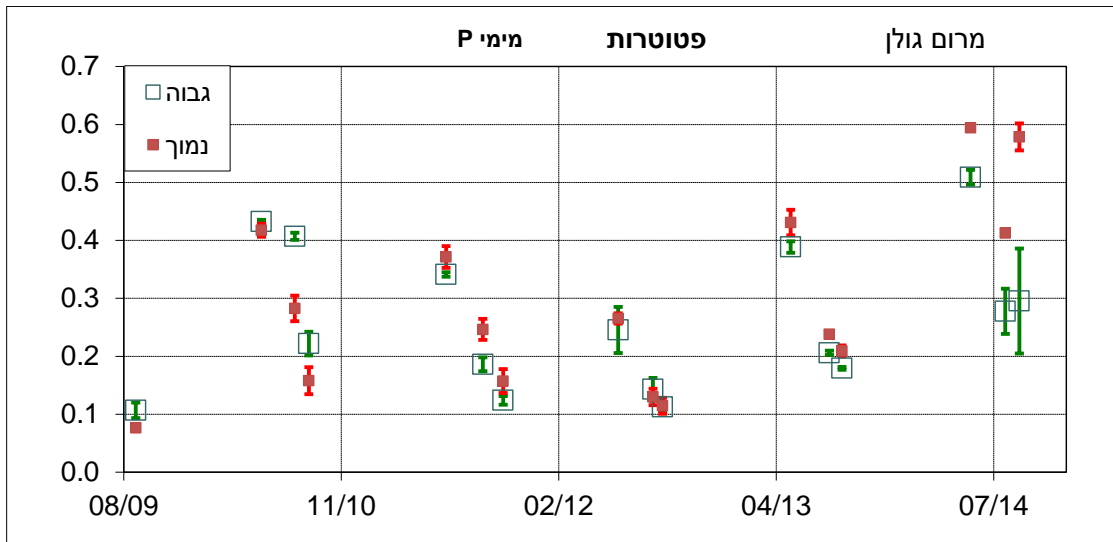
השוואה של השונות (מבוטאת כ-cv, איור 3 א') בדיגום הבוחל לעומת דיגום לפני בציר בשתי החלקות לאורך השנים מעלה כי בעת הבוחל השונות מעט גבוהה יותר מאשר לפני הבציר, לפחות בחלקה ה"נמוכה". בממוצע הרב שנתי ההבדל בולט רק בחלקה ה"נמוכה".



איור מס' 3 א': השונות בחנקן (מבוטאת כ-cv) בשתי החלקות בבוחל וב"בציר" לאורך השנים, והממוצע החשבוני שלהם.

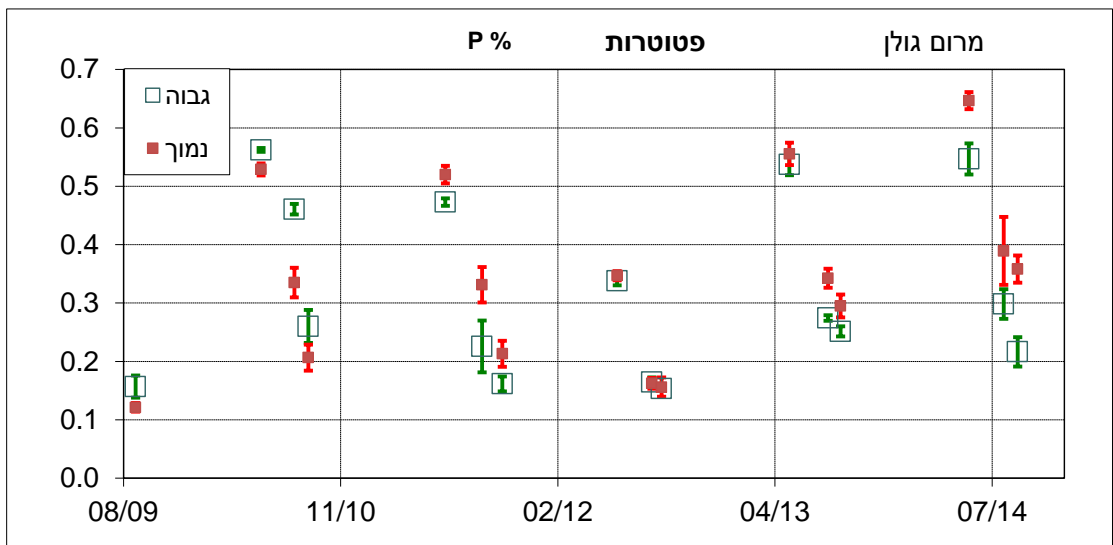
ב. זרחן

הערכים במיצוי המימי (איור 4) לאורך כל העונה גבוהים יותר גם השנה בחלקה ה"נמוכה", בדומה לעונות 2011 ו-2013. השנה ההבדלים אף בולטים יותר. בפריחה הערכים בחלקה ה"נמוכה" הם הגבוהים ביותר מאז החלה התצפית ובמועדים המאוחרים הם גבוהים באופן משמעותי מאלה של שנה שעברה. יתכן והעליה הדרמטית בערכים ודפוס הערכים בכלל קשורים להיעדר היבול, אך לא ברור מדוע היא חלה בעיקר בחלקה שאינה מדושנת בזרחן.



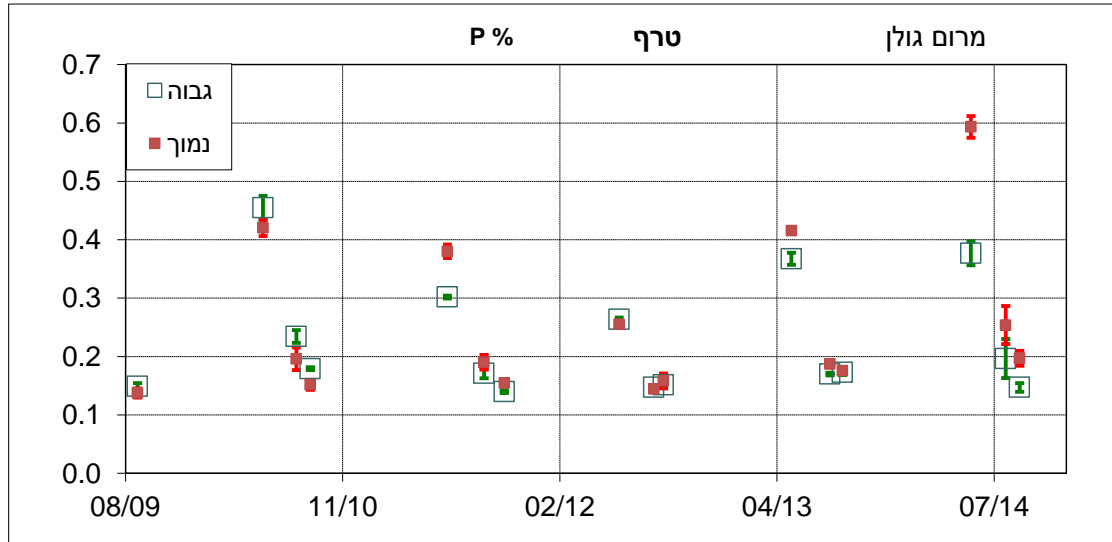
איור מס' 4: מיצוי מימי של זרחן בפטוטרות במרום גולן. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

הערכים הגבוהים יותר בחלקה ה"נמוכה" בולטים גם במיצוי השריפה (איור 5). הם הגבוהים ביותר מאז תחילת התצפית. בשונה מהמיצוי המימי, הרי שבשריפה הערכים במועדים המאוחרים יורדים כמצופה, בשתי החלקות.



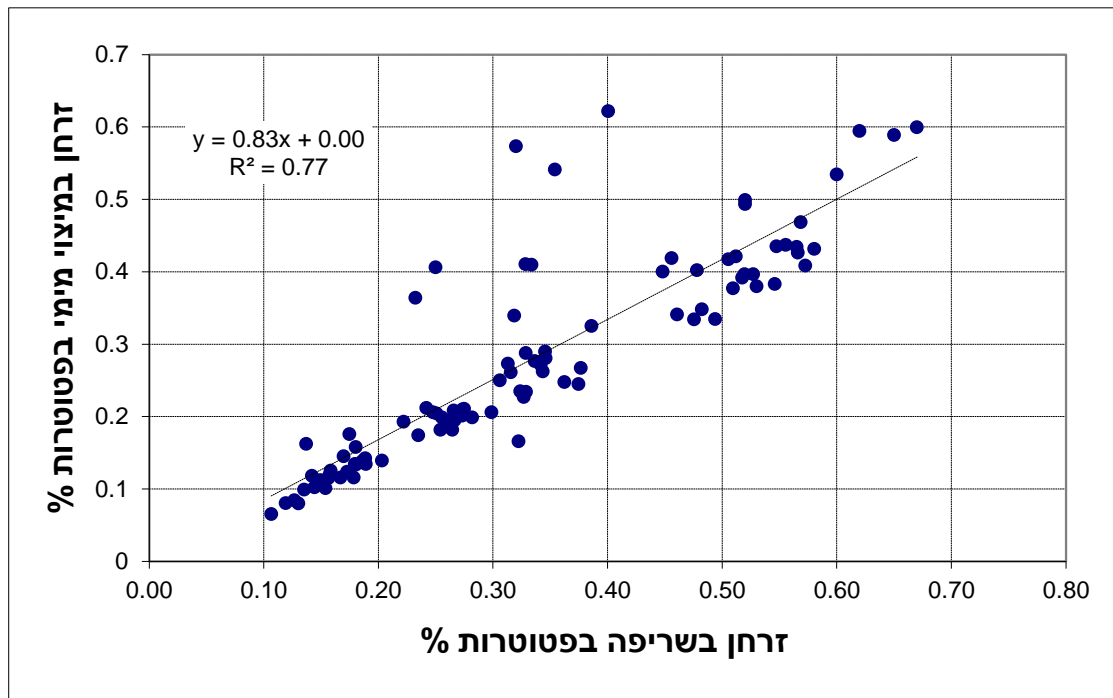
איור מס' 5: מיצוי בשריפה של זרחן בפטוטרות במרום גולן. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

גם בטर्फ (איור 6) הערכים בחלקה ה"נמוכה" גבוהים מזו ה"גבוהה", אך ההפרשים מצטמצמים עם העונה. הערכים השנה בחלקה ה"נמוכה" הם הגבוהים ביותר (לכל מועד) מתחילת התצפית.



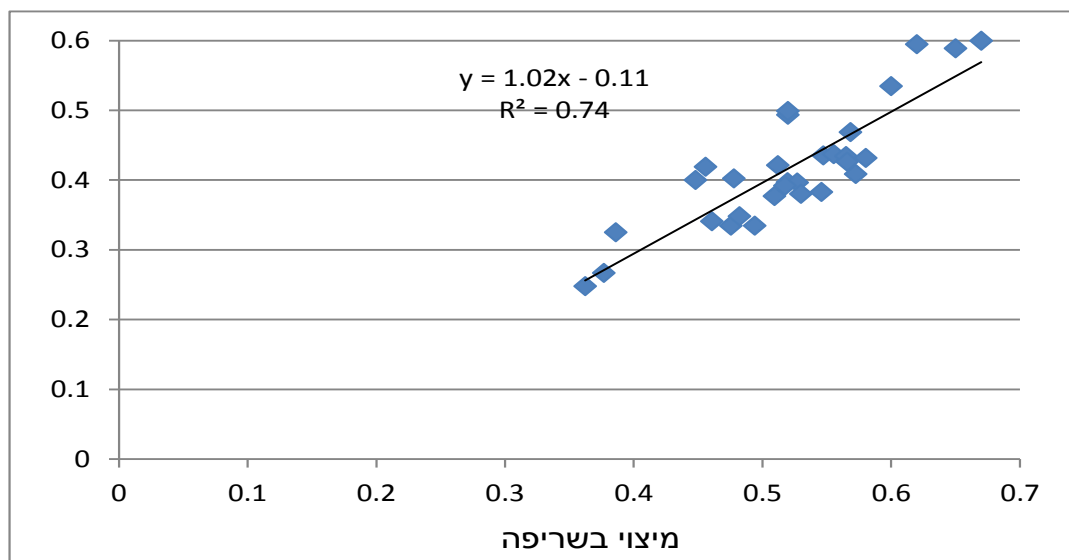
איור מס' 6: מיצוי בשריפה של זרחן בטर्फ במרום גולן. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

הקשר הטוב (איור 7) בין שתי שיטות המיצוי של הזרחן בפטוטורות – מימי ושריפה רטובה – נפגע מעט השנה. נראה בבירור כי הבדיקות במיצוי מימי סוטות מקו הרגרסיה באופן משמעותי. יתכן ותופעה זו קשורה בהיעדר היבול אשר העלתה את הערכים במיצוי המימי לרמות חריגות, בעיקר במועד הבציר (איור 4). הצגת הקורלציה של הערכים לאורך כל שנות המדידה (כולל 2009) מראה עלייה קלה במקדם נוסחת הרגרסיה (התואמת את העלייה בערכים של המיצוי המימי) וירידה במקדם המתאם בין השיטות.

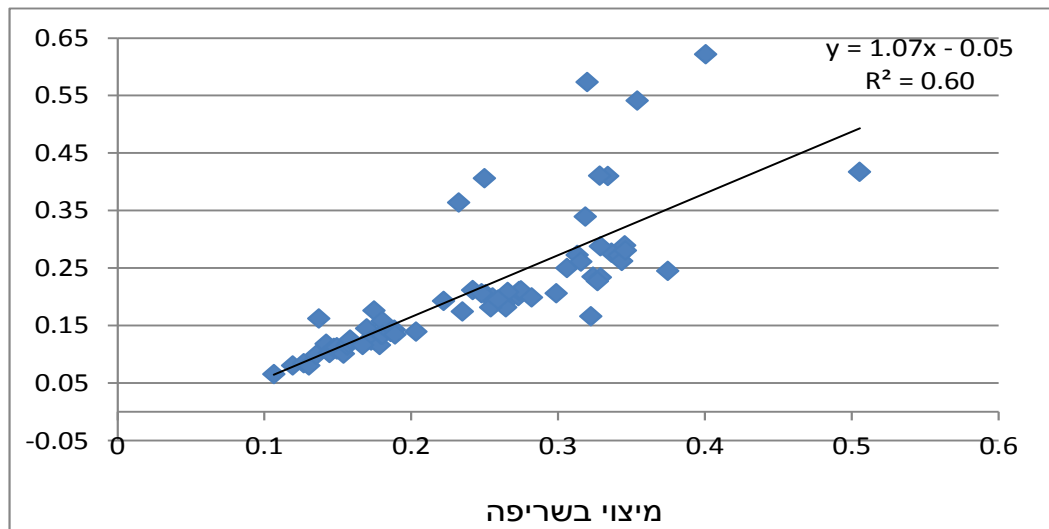


איור מס' 7: הקשר בין ערכי הזרחן בשריפה בפטטרות לבין מיצוי מימי בפטטרות, כל הנתונים, מ-2009.

כאשר נעשתה הקורלציה בעת הפריחה (איור 7 א') מקדם ההסבר (r^2) ירד מעט לעומת הרגרסיה המקובצת (איור 7). רגרסיה על שני המועדים המאוחרים (איור 7 ב') ירדה מ-0.88 ל-0.60 והייתה הרבה פחות טובה מאשר בפריחה. תוצאה זו משקפת את העלייה החדה בערכים לפני בציר (איורים 4 ו-5).

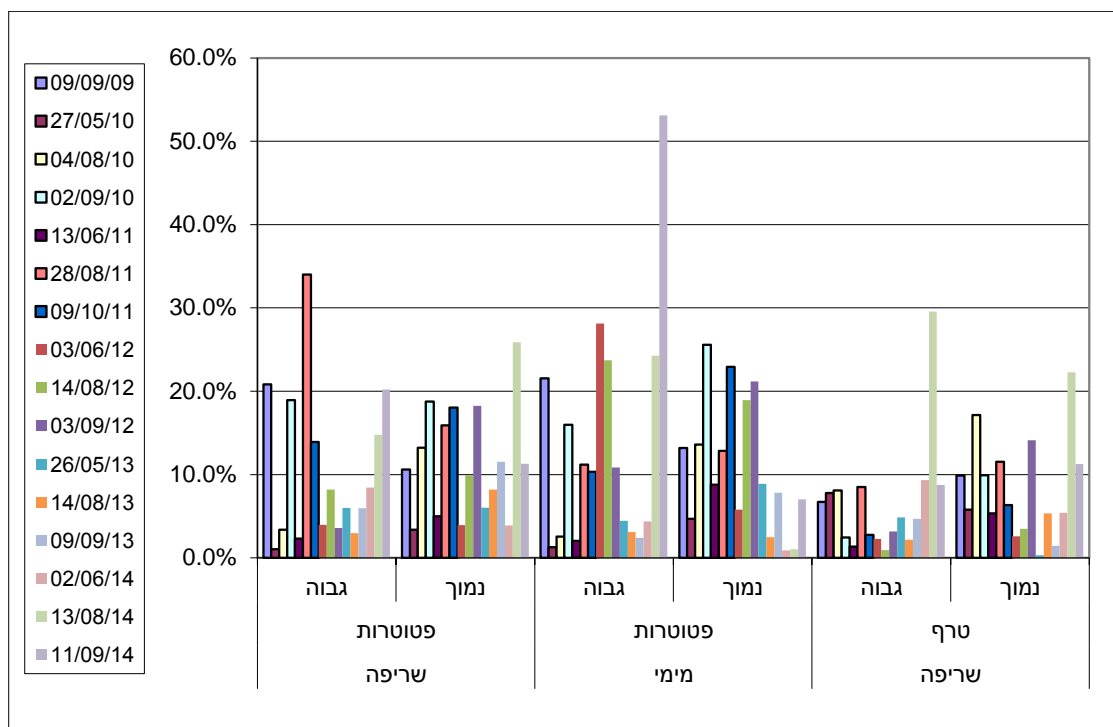


איור 7 א': הקשר בין מיצוי זרחן בשריפה למיצוי מימי בעת הפריחה.



איור 7 ב': הקשר בין מיצוי זרחן בשריפה למיצוי מימי במועדים המאוחרים.

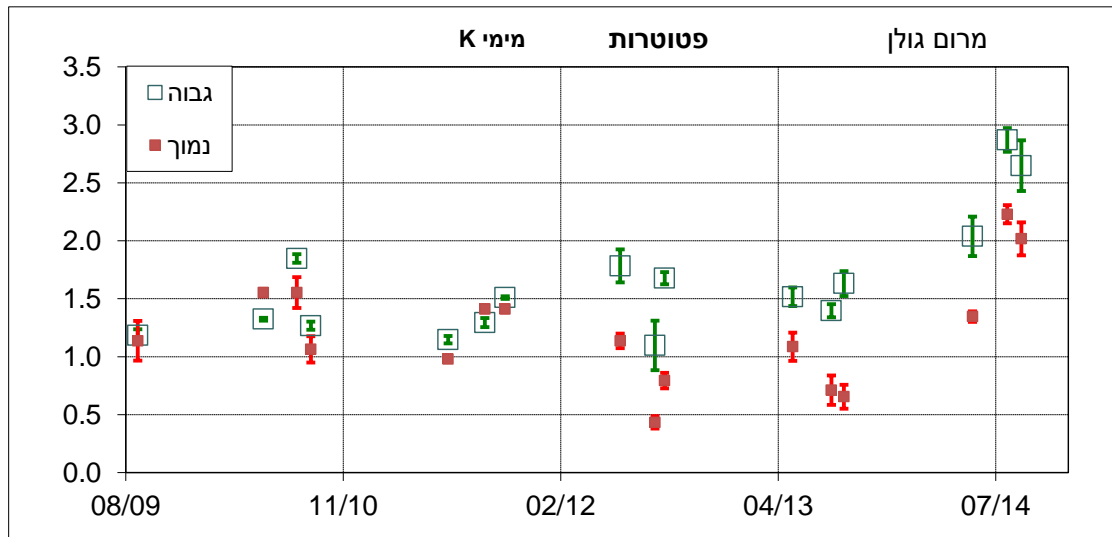
השונות בזרחן (איור 8): השונות בפריחה היתה נמוכה מאשר בשני המועדים המאוחרים. לא היה הבדל משמעותי בשונות בין מועד חילוף צבע ל"בציר". השונות בטרף היתה גבוהה יותר מאשר בד"כ, ואף בחלק מדיגומי הפטוטרות.



איור מס' 8: ערכי השונות בזרחן (cv כאחוז סטית התקן מהמוצע) במרום גולן, כל הבדיקות.

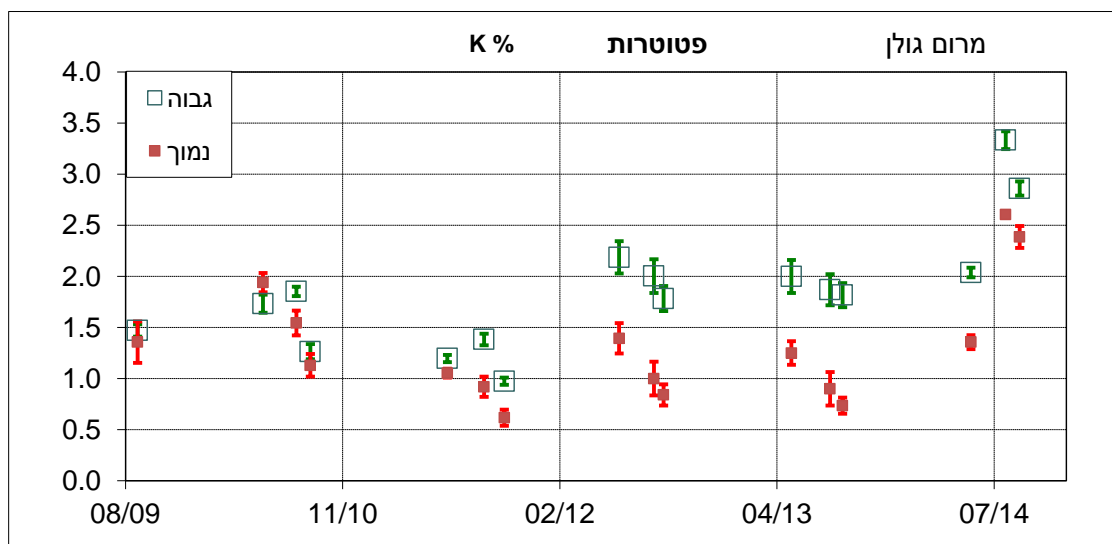
ג. אשלגן.

ההבדל בין החלקות במיצוי המימי באשלגן (איור 9) נמשך גם השנה. הערכים גבוהים מאוד ועלו מאוד בשתי החלקות (כלומר, העלייה אינה קשורה לדישון), במתכונת שלא ראינו בשנים עברו. בולטת העלייה החריגה לאחר הפריחה. נראה שתופעות אלה קשורות להיעדר היבול.



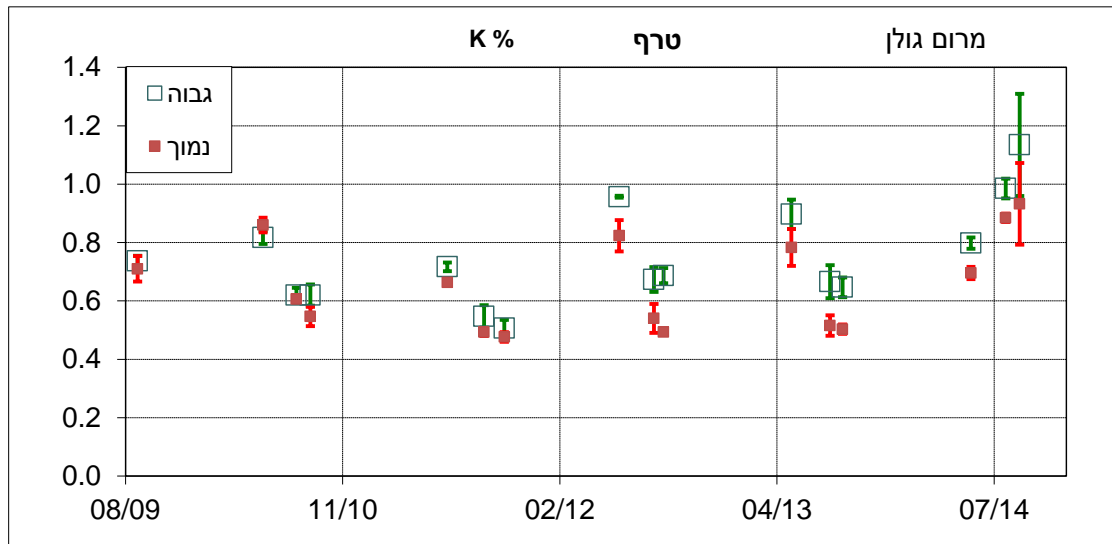
איור מס' 9: אשלגן במיצוי מימי בפטוטרות במרום גולן. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

במיצוי שריפה בפטוטרות (איור 10), תמונת השתנות הערכים בעונה דומה לזו שבמיצוי המימי. עליה חדה (בשתי החלקות) מהפריחה לחילוף צבע לערך שיא של 3.3% מהח"י בחלקה ה"גבוהה".



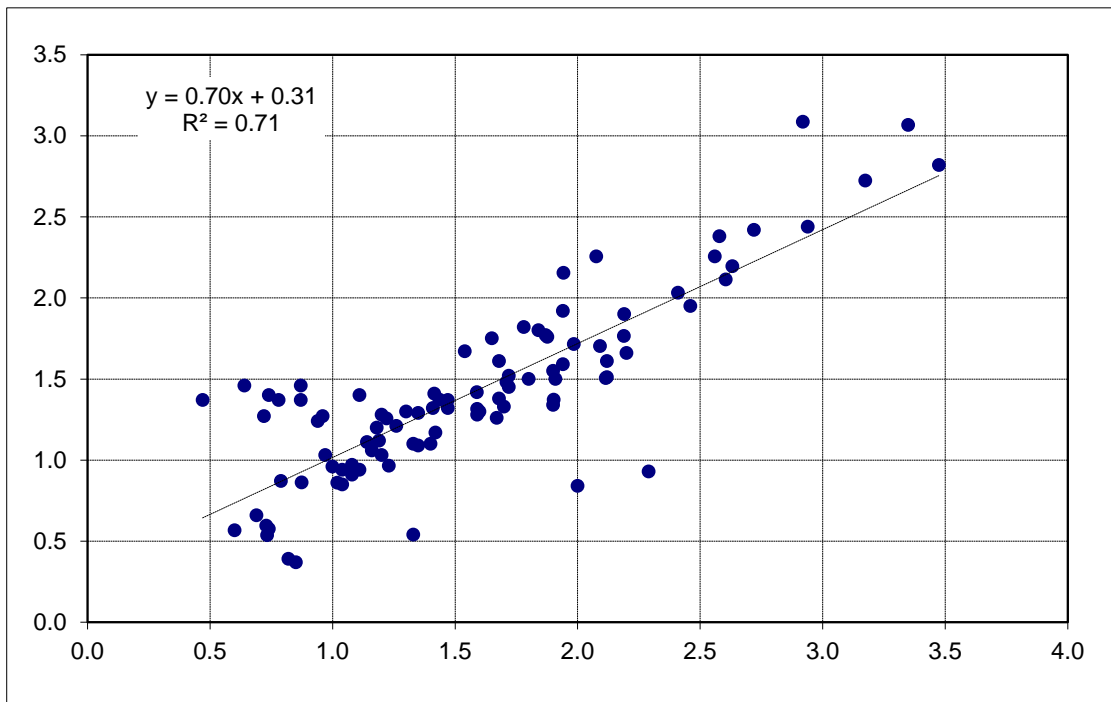
איור מס' 10: אשלגן במיצוי שריפה בפטוטרות במרום גולן. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

גם בדיקת האשלגן בטרף (איור 11) הראתה דפוס של עליה משמעותית מהפריחה לבציר, בניגוד למגמה לאורך כל שנות התצפית. גם ההבדלים בין החלקות היו ברורים. השונות בשתי החלקות היתה גבוהה במועד הבציר.



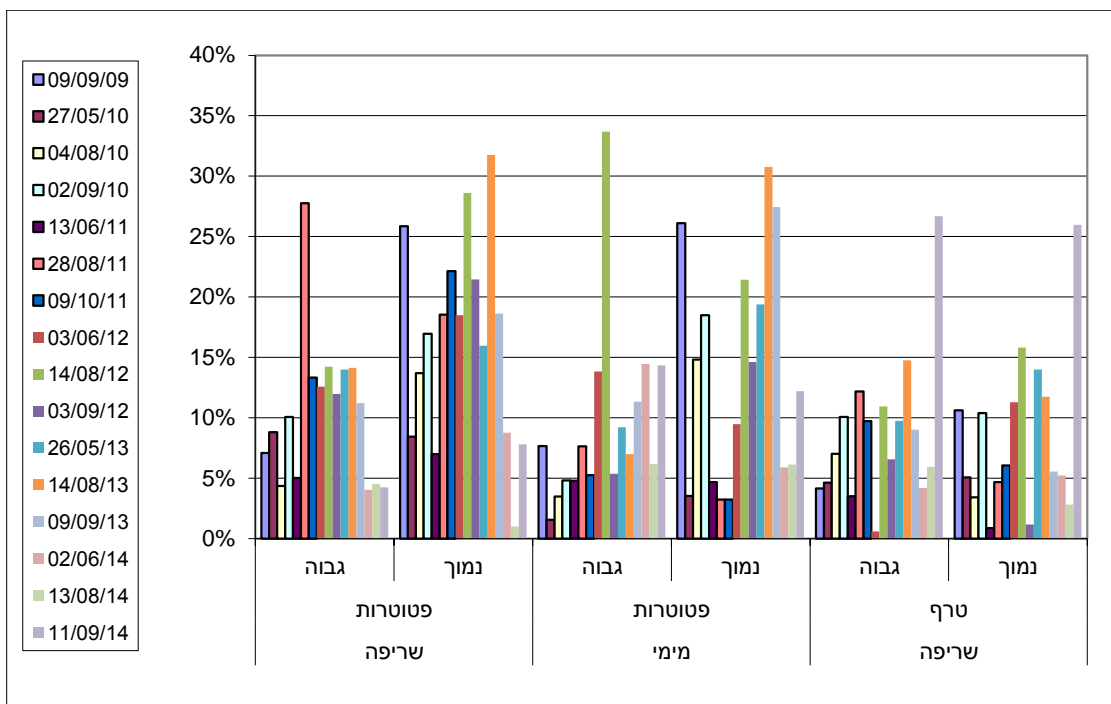
איור מס' 11: אשלגן במיצוי שריפה בטרף במרום גולן. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

מקדם ההסבר (r^2) בין שיטות מיצוי האשלגן בפטוטרות (איור 11 א') עלה מאוד השנה. כך גם המקדם הקושר בין שתי השיטות. נראה שהערכים הגבוהים שהתקבלו השנה (מעל 2.5% בשריפה) תרמו לשינוי זה.



איור 11 א': הקשר בין ערכי האשלגן בשריפה בפטוטרות לבין מיצוי מימי של האשלגן בפטוטרות. כל הנתונים, מ-2009.

השונות (מבוטאת כ-cv, כלומר, אחוז סטיית התקן מהממוצע) בתוך החלקות (איור 12) הייתה השנה נמוכה ברוב הדגימות, פרט למועד הבציר בטרף, שם השונות הייתה גבוהה.



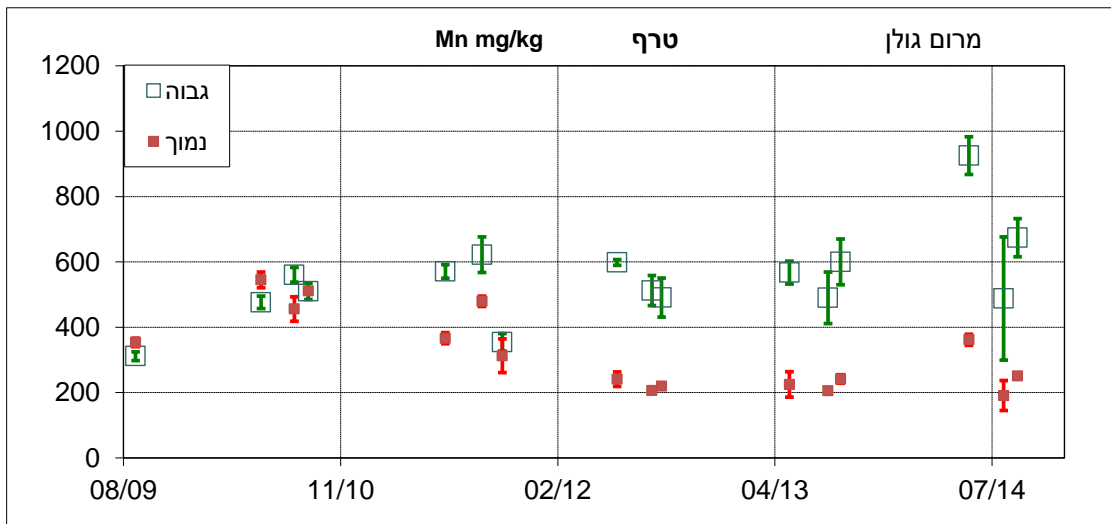
איור מס' 12: ערכי השונות באשלגן (cv כאחוז סטיית התקן מהממוצע) במרום גולן, כל הבדיקות.

ד. יסודות נוספים.

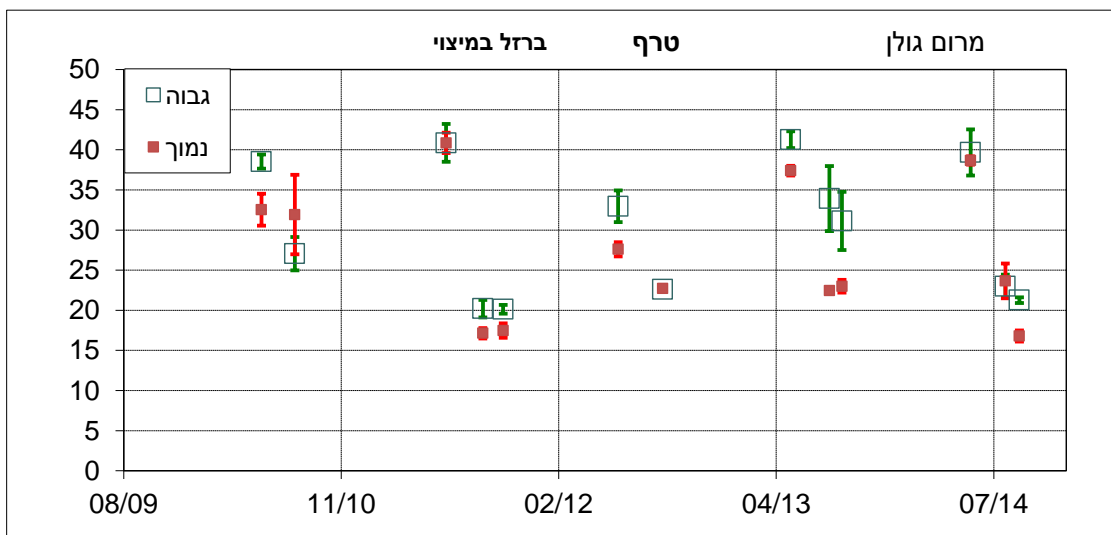
גם השנה קשה להצביע על מגמה ברורה של השפעת ממשק הדישון על היסודות הנוספים (טבלה 3). המנגן הוא היסוד היחיד שערכיו גבוהים יותר בחלקה ה"גבוהה" לאורך כל השנה ובאופן ברור, גם השנה כמו בשנים הקודמות (איור 13). בפריחה הגיעו ערכי המנגן בחלקה ה"גבוהה" ל- 925 מ"ג/ק"ג – ערכים גבוהים מאוד. האם וכיצד הם מתקשרים לחוסר היבול (התופעה הבולטת) של השנה – לא ברור. עם זאת, קורלציות בין החנקן הכללי או הניטרטי למנגן לא העלו קשר חזק (לא מובא). בברזל במיצוי פנטרולין, בשונה משנה שעברה, הפער בערכים בין החלקות הצטמצם ורק במועד הבציר ניתן להבחין בו (איור 14). הקורלציה (לא מובאת) בין החנקן הכללי לברזל במיצוי פנטרולין הייתה גבוהה יותר ($r^2=0.60$) (ואף עלתה משנה שעברה) מזו שבין הניטרט לברזל ($r^2=0.43$). הקורלציות בין האשלגן (בשיטות השונות) והמנגן גם כן היו נמוכות למדי (לא מובא).

טבלה מס' 3: ערכי יסודות נוספים שנבדקו בטרף, בשריפה. הערך הגבוה מודגש.

ממשק	היסוד	יחידות	2/6/14	13/8/14	11/9/14
גבוה	סידן	% מח"י	2.01	1.90	2.05
נמוך	סידן	% מח"י	1.87	1.98	2.00
גבוה	מגנזיום	% מח"י	0.27	0.37	0.41
נמוך	מגנזיום	% מח"י	0.29	0.34	0.43
גבוה	בורון	מ"ג/ק"ג	78	42	42
נמוך	בורון	מ"ג/ק"ג	71	53	50
גבוה	מנגן	מ"ג/ק"ג	925	488	674
נמוך	מנגן	מ"ג/ק"ג	362	191	251
גבוה	אבץ	מ"ג/ק"ג	27	20	20
נמוך	אבץ	מ"ג/ק"ג	29	19	19
גבוה	ברזל כללי	מ"ג/ק"ג	314	521	511
נמוך	ברזל כללי	מ"ג/ק"ג	273	522	530
גבוה	ברזל במיצוי	מ"ג/ק"ג	40	23	21
נמוך	ברזל במיצוי	מ"ג/ק"ג	39	24	17



איור מס' 13: מגן במיצוי שריפה בטרף במרום גולן. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.



איור מס' 14: ברזל במיצוי פננטרולין בטרף במרום גולן. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

תיאור המגמות של ערכי היסודות השונים לאורך עונת 2014 מופיע בטבלה 4. בשונה מהעבר השנה המגמות השתנו בחלק היסודות. כך בזרחן במיצוי מימי של הפטוטרות, באשלגן (כל המדידות) ובמידה מסוימת באבץ.

טבלה מס' 4: מגמות השתנות הערכים של היסודות השונים לאורך העונה.

היסוד	עולה	יורד	הערות
חנקן בטרף		יורד מהפריחה	ומתייצב
חנקן בפטוטרות		יורדת מהפריחה	
זרחן בטרף		יורד מהפריחה	
זרחן בשריפה		יורד מהפריחה	
זרחן במיצוי מימי			לא יציב, שינוי!
אשלגן בטרף		עולה מהפריחה	שינוי!
אשלגן בשריפה		עולה ויורד	שינוי!
אשלגן במיצוי מימי		עולה ויורד	שינוי!
מגנזיום	עולה בבירור		
סידן			יציב
בורון		יורד מהפריחה	ומתייצב
מנגן			לא יציב
אבץ		יורד מהפריחה	ומתייצב
ברזל	עולה מהפריחה		ומתייצב
ברזל במיצוי		יורד מהפריחה	

3. נתוני בציר.

היבול השנה נפגע קשה מהקרה באביב. אי לכך נבצרו כל חלקות נטיעת 2006 כחלקה אחת, והנתונים אינם משקפים את תתי החלקות. הנתונים המובאים (טבלה 5) הם משותפים לכל החלקות.

מסיבה זו אין נתונים של קצב הבשלה, צבע ענבים, דירוג נוף, ציון ליין וכד'.

טבלה מס' 5: נתוני הבציר במרום גולן בכל חלקות 2006 (צפון ודרום), 2014.

חלקה	מועד בציר	יבול (טון/ד')	משקל אשכול (ג')	בריקס	pH	חומצה כללית (ג'/ל')	אשלגן (מ"ג/ל')
2006	29/9/14	0.11	108	26.4	3.6	5.0	1910

גם דירוג הנוף והענבים (טבלה 6) נעשה לכל חלקות 2006 (בגלל נזקי הקרה, כאמור), כך שלא ניתן ללמוד הרבה מהנתונים.

טבלה מס' 6: דירוג הנוף והענבים כפי שנעשה ע"י "יקבי הגולן".

חלקה	צבע עלווה בבוחל	בריאות עלווה בבציר	צפיפות עלווה	חשיפת פרי	מספר שריגים	גובה נוף כללי
2006	12	8	12	12	11	13
חלקה	קודקודי צמיחה	סה"כ דרוג נוף	צבע ענבים	חשיפת הפרי	מופע הפרי	דרוג ענבים
2006	11	79	20	12	13	112

4. משקלי גזם.

שקילת הגזם (טבלה 7) בוצעה ע"י הכורם. משקל הגזם מתנהג באופן "סירוגי" והשנה, בדומה ל-2012, המשקל גבוה יותר בחלקה ה"נמוכה". אין לנו הסבר לתופעה זו. יתכן והיא קשורה לשונות הקיימת בחלקות.

טבלה מס' 7: משקלי הגזם (ק"ג לגפן) בשתי החלקות.

	2014	2013	2012	2011	
"נמוכה"	1.38	1.69	2.10	1.39	
"גבוהה"	0.96	1.78	1.77	1.77	

5. בדיקות קרקע.

בדיקות קרקע של סתיו 2014 (טבלה 8) נעשו ב-23.11.14 לאחר כ-100 מ"מ משקעים. הדיגום נעשה על כל החתר עד עומק 60 ס"מ. דיגום זה עלול למסך על תוצאות של אשלגן וזרחן שהתפלגותם בקרקע אינה אחידה (הריכוז גבוה יותר בשכבה העליונה, בד"כ).

החלקה ה"גבוהה" מלוחה מעט יותר מה"נמוכה".

בזרחן - הערכים גבוהים ודומים בשתי החלקות, למרות דישון זרחני של חמש יחידות זרחן במשך 5 שנים רצופות.

במידת ריכוז האשלגן במיצוי סידן כלורי – בשתי החלקות הערכים נמוכים למדי, אך בחלקה ה"נמוכה" הערכים נמוכים יותר, עד אפסיים. בבדיקת דלתא F מקובל כי ערכים של 2700- אינם מחייבים דישון כלל, בעוד 3800- הוא מחסור משמעותי בכל הגידולים. בבדיקה נראה בבירור שהאשלגן בחלקה ה"גבוהה" נמצא בערכים גבוהים מזו של החלקה ה"נמוכה".

טבלה מס' 8: בדיקות קרקע שנעשו ב- 23/11/14.

זרחן (מ"ג/ל")			EC	pH	
2014	2013-4	2012	דצס'מ'		יחידות
61	61	49	1.27	6.5	נמוכה 0-60 ס"מ
63	73	47	1.88	6.5	גבוהה 0-60 ס"מ

טבלה מס' 8 המשך: בדיקות קרקע בשנים האחרונות.

אשלגן, מבוטא כדלתא F	אשלגן במיצוי סידן כלורי (מ"ג/ל")			
2014	2014	2013-4	2012	יחידות/שנה
-3682	3.8	8.0	3.0	נמוכה 0-60 ס"מ
-3094	8.1	8.8	3.0	גבוהה 0-60 ס"מ

טבלה מס' 8 המשך: בדיקות קרקע בשנים האחרונות.

חנקן אמוני (מ"ג/ק"ג)		
2014	2013-4	יחידות/שנה
16.8	55	נמוכה 0-60 ס"מ
14.9	46	גבוהה 0-60 ס"מ

6. סיכום בדיקות העלים במרום גולן

כללית, העונה התאפיינה בחוסר יבול שהשפיע על בדיקות העלים, ויש לקחת זאת בפירוש התוצאות.

חנקן: הפערים בין החלקות בלטו השנה בפטוטורות בעיקר בפריחה, והלכו והצטמצמו בהמשך העונה. לקראת הבציר הערכים בשתי החלקות היו דומים, כך שניתן לומר כי מועד אחרון זה פחות משקף את ההבדלים במשטרי הדישון. תהליך הירידה בערכים בחלקה ה"נמוכה" נבלם והתייצב על כ-140 מ"ג/ק"ג, שנחשב מחסור.

בטרף החנקן יציב בין השנים ובין המועדים. נראה שהבדיקה אינה מצליחה להבחין בהבדלים במשטרי הדישון – מעין חוסר רגישות לדישון.

זרחן: האפקט של העונה חזק יותר מאפקט הדישון! נראה כי היעדר היבול הוא גורם מרכזי בערכים הגבוהים של השנה, אך לא ברור מדוע האפקט חזק יותר בחלקה שאינה מדושנת. השפעת השנה בולטת ב"החלפת" החלקות (ה"נמוכה" – גבוהה בערכים מה"גבוהה"), בגובה הערכים, בכל השיטות וכד'. בכל הבדיקות ישנו הבדל ברור בין הערכים בפריחה לערכים המאוחרים יותר. המחסור, לכאורה, שנצפה בשנה שעברה – חלף ואיננו בכל השיטות.

לא נראה שהדישון הזרחני משפיע על בדיקות העלים. יתכן והערכים הגבוהים בקרקע, עם pH נמוך (טבלה 8) ממסכים את השפעת הדישון.

אשלגן: בניגוד לעונה הקודמת, למרות מחסור אשלגן בקרקע – בעלים אין מחסור. דבר זה מן הסתם, נובע מהיעדר היבול והעובדה שהאשלגן לא נצרך כמעט כלל ע"י הפרי. בפטוטורות, שתי השיטות משקפות היטב את ההבדל בין החלקות. עם זאת העלייה בערכים מהפריחה לחילוף צבע היא חזקה במיוחד ובולטת במיצוי שריפה. הערכים במועדים המאוחרים הם הגבוהים ביותר מכל השנים - בכל השיטות. נראה שגם תגובה זו היא עקב היעדר היבול. בטרף גם כן ישנה הבחנה בן משטרי הדישון, אך העלייה בערכים מהפריחה למועדים המאוחרים היא ייחודית לעונה זו.

יסודות אחרים: נראה שמשטר הדישון ב-NPK השפיע השנה רק על רמת המנגן.

ב. מזכרת בתיה.

1. הדישון בפועל.

הדישון (טבלה 1) בוצע בקירוב עפ"י התכנית: בחלקה ה"נמוכה" כ-4 יח' חנקן ובחלקה ה"גבוהה" 11 יח' חנקן לדונם. כמוכן ניתנו בחלקה ה"גבוהה" כ-6 יח' זרחן ו-15 יח' אשלגן. מנת האשלגן בחלקה ה"גבוהה" יכולה ואף רצוי שתהיה נמוכה יותר.

טבלה מס' 1: כמויות הדשן שניתנו במזכרת בתיה בעונת 2014, ובמצטבר מ-2011.

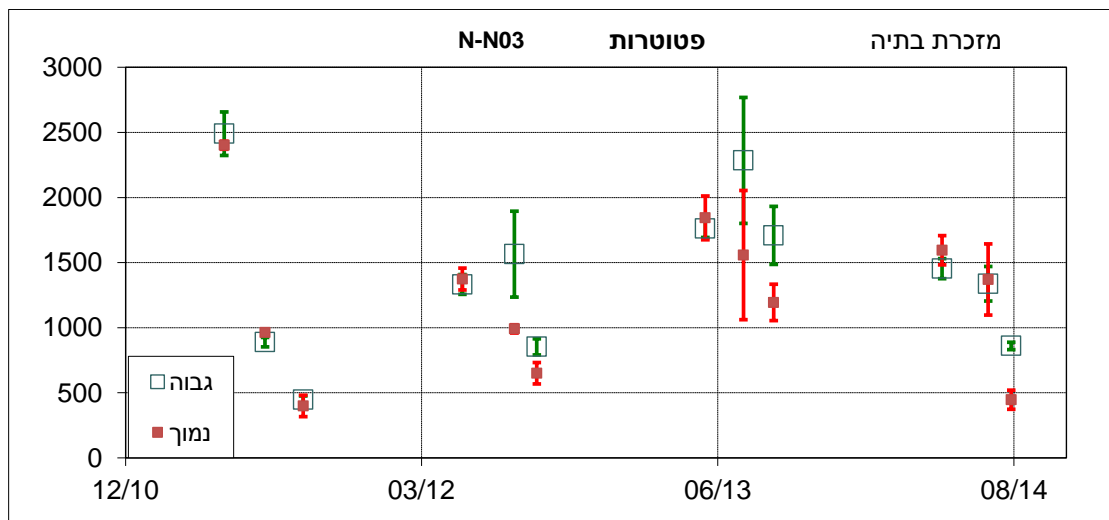
תחמוצת אשלגן (ק"ג/ד')	תחמוצת זרחן (ק"ג/ד')	חנקן (ק"ג/ד')	החלקה/נתון
0	0	3.7	גוש מרכזי "נמוך"
15	5.7	9.9 עד בציר + 1.1 = 11	גוש צפוני "גבוה"
מצטבר 2011-2014			
0	0	20.0	גוש מרכזי "נמוך"
51.2	14.8	41.1 (עד בציר 2014)	גוש צפוני "גבוה"

2. תוצאות בדיקות העלים.

א. חנקן

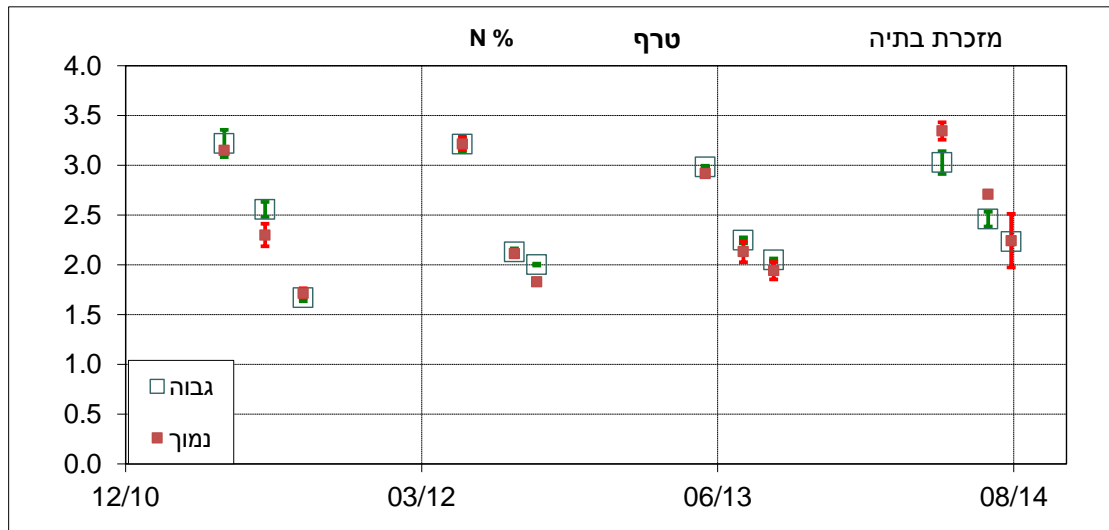
1) חנקן חנקתי בפטטרות.

הערכים בחנקן הניטרטי בפטטרות (איור 1) ירדו במהלך העונה בחלקה "הנמוכה", אך בעיקר לקראת בציר, אז הפערים בין החלקות הפכו משמעותיים. בניגוד למ"ג, אין בחלקה ה"נמוכה" ירידה עם השנים, והערכים בכלל – גבוהים. גם הערך הנמוך לפני בציר נחשב תקין.



איור מס' 1: החנקן החנקתי בפטטרות במזכרת בתיה. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

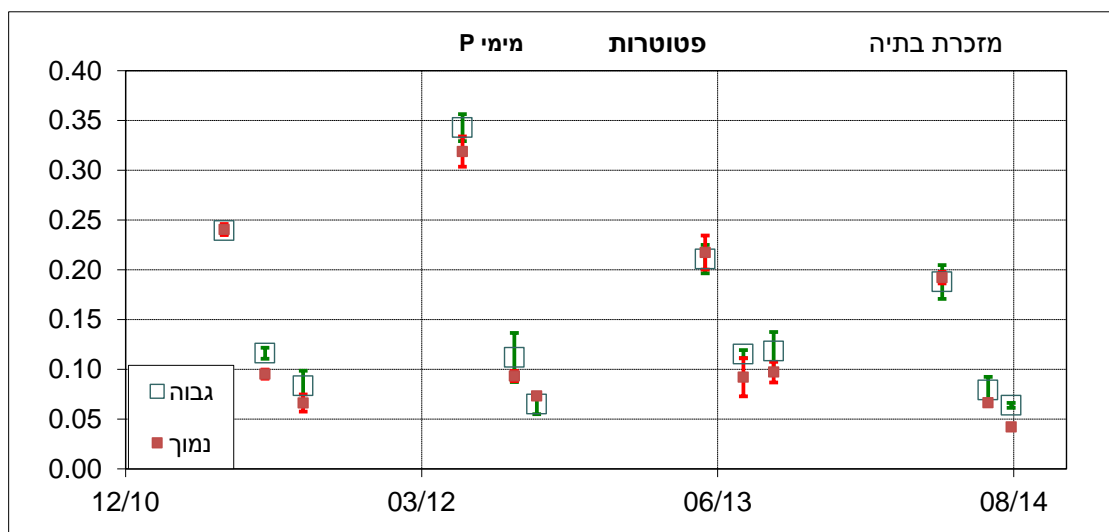
החנקן הכללי בטרף (איור 2) היה גבוה יותר בחלקה ה"נמוכה" לעומת ה"גבוהה". רק בבציר השתוו הערכים. הערכים דומים לאלו משנים עברו, ומעט גבוהים יותר. יש לציין כי בד"כ הערכים במזכרת בתיה במועדים המאוחרים גבוהים מ-2.0%, בעוד במ"ג הם בד"כ נמוכים מ-2.0% (איור 2 במ"ג).



איור מס' 2: החנקן הכללי בטרף במזכרת בתיה. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

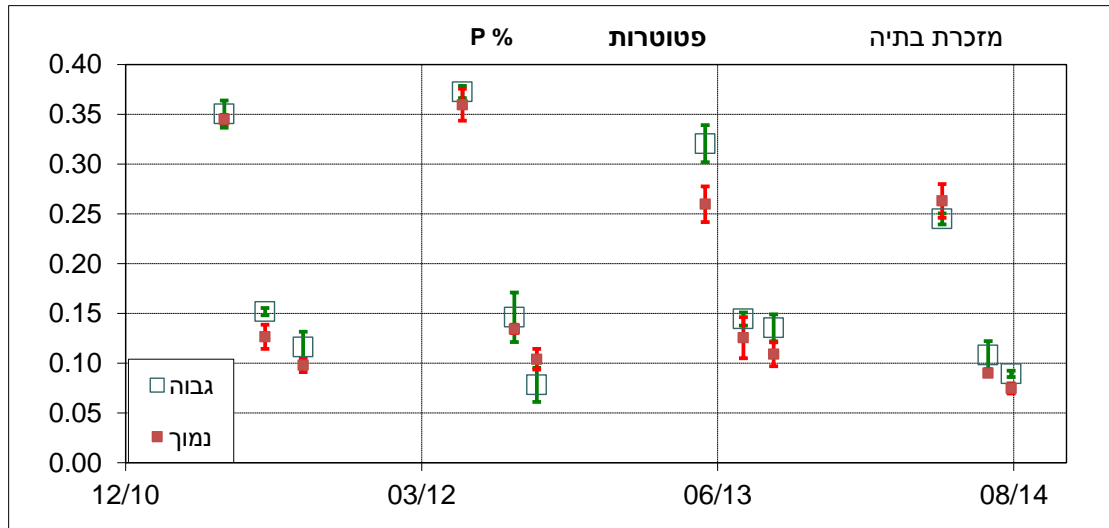
ב. זרחן.

הערכים בזרחן ממיצוי מימי (איור 3) היו דומים בשתי החלקות במועד הפריחה, אך עם העונה נפתח מעט הפער. הערכים העונה היו נמוכים יותר מרוב הערכים שהתקבלו בשנים עברו. שתי החלקות משקפות מחסור בזרחן במועדים המאוחרים. ככלל, במזכרת בתיה בולט מחסור בזרחן ובמ"ג – עודף.



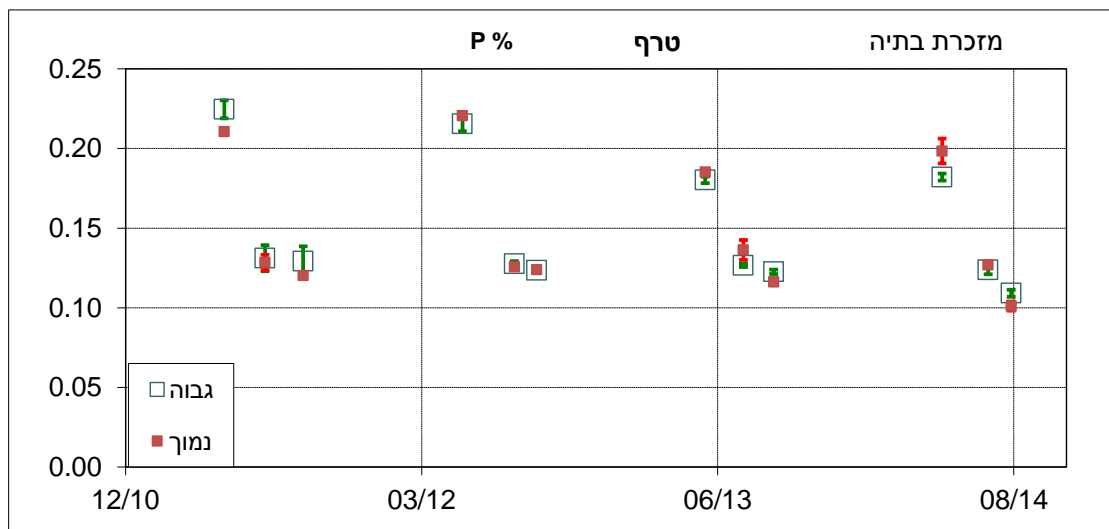
איור מס' 3: הזרחן במימי פטוטרות במזכרת בתיה. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

ערכי הזרחן בשריפה בפטוטרות (איור 4) דומים באופי העונתי לזרחן במיצוי המימי. בחלקה ה"גבוהה" הערכים בפריחה נמוכים משנה שעברה. במועדים המאוחרים ישנה ירידה מאוד קלה בערכים, כאשר המחסור בולט יותר בחלקה ה"נמוכה". הפערים בין החלקות – קטנים לאורך כל העונה. הערכים בשתי החלקות משקפים מחסור בזרחן במועדים המאוחרים, בדומה לבדיקה במיצוי מימי.



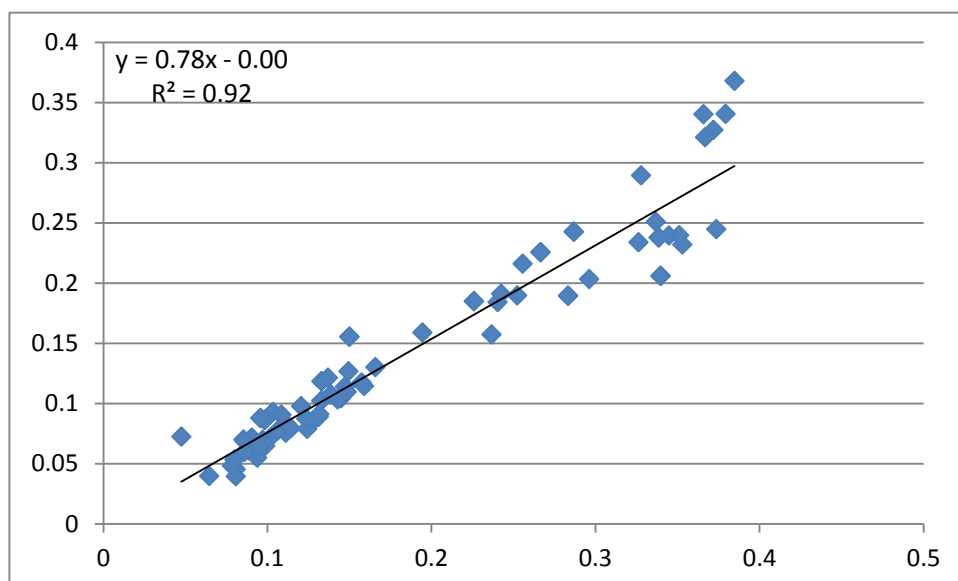
איור מס' 4: הזרחן במיצוי שריפה בפטוטרות במזכרת בתיה. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

הזרחן בטרף (איור 5) מגלה יציבות רבה: הערכים דומים לשנה שעברה ובין החלקות. הערכים מתקרבים לסף המחסור לקראת הבציר, אך גם בחילוף צבע הערכים נושקים לערך הסף. זו העונה הראשונה בה נראה מחסור זרחן בטרף. ההבדל בין מ"ג למזכרת בתיה בולט גם בזרחן בטרף: הערכים במזכרת בתיה בפריחה אינם עולים מעל 0.25%, בעוד במ"ג – תמיד מעל 0.25% בפריחה.



איור מס' 5: הזרחן במיצוי שריפה בטרף במזכרת בתיה. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

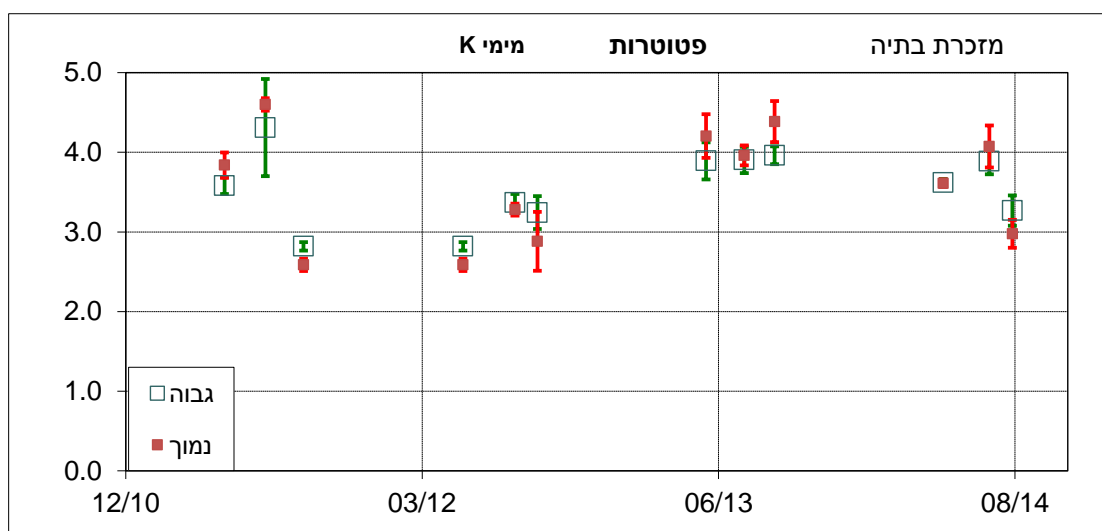
הקשר בין שתי שיטות המיצוי בפטוטורות – המימי והשריפה – חזק גם השנה במזכרת בתיה, שלא כמו במרום גולן (איור 6). תוספת נתוני השנה העלתה במעט את מקדם ההסבר (r^2) ואת זווית השיפוע.



איור מס' 6: הקשר בין ערכי הזרחן בשריפה בפטוטורות לבין מיצוי מימי בפטוטורות, במזכרת בתיה.

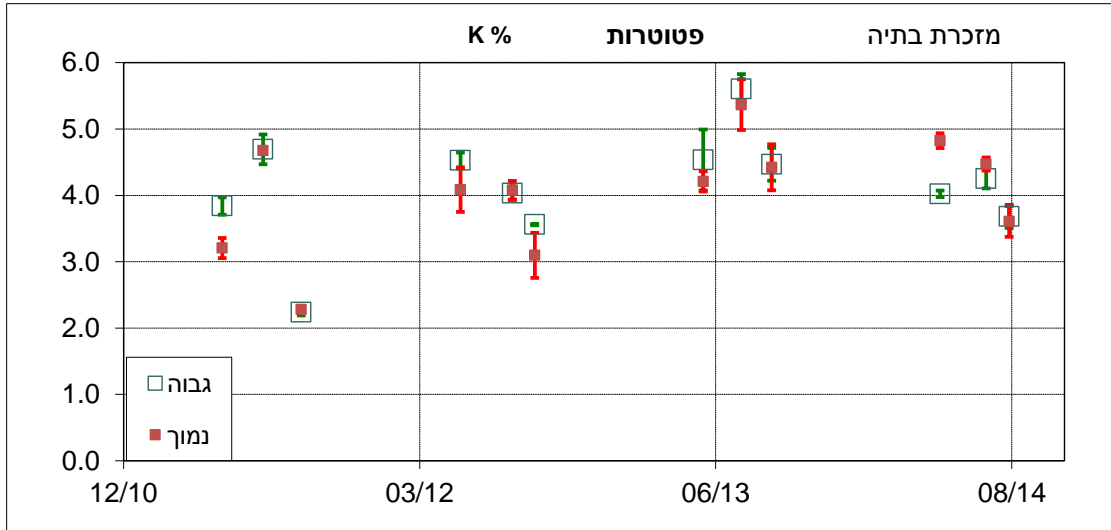
ג. אשלגן.

ערכי האשלגן במיצוי המימי (איור 7) שומרים על יציבות יחסית. הערכים לאורך העונה נעים בין 3.0-4.0%, ערכים גבוהים מאוד, בעיקר אם משווים אותם למ"ג (נעים בין 0.5-3.0%, ובד"כ אינם עוברים את הסף של 2.0%). בשלוש מארבע השנים ישנה עליה מסוימת בערכים בעת חילוף צבע, אך נראה כי הערכים הגבוהים הם התופעה הבולטת בכרם זה.



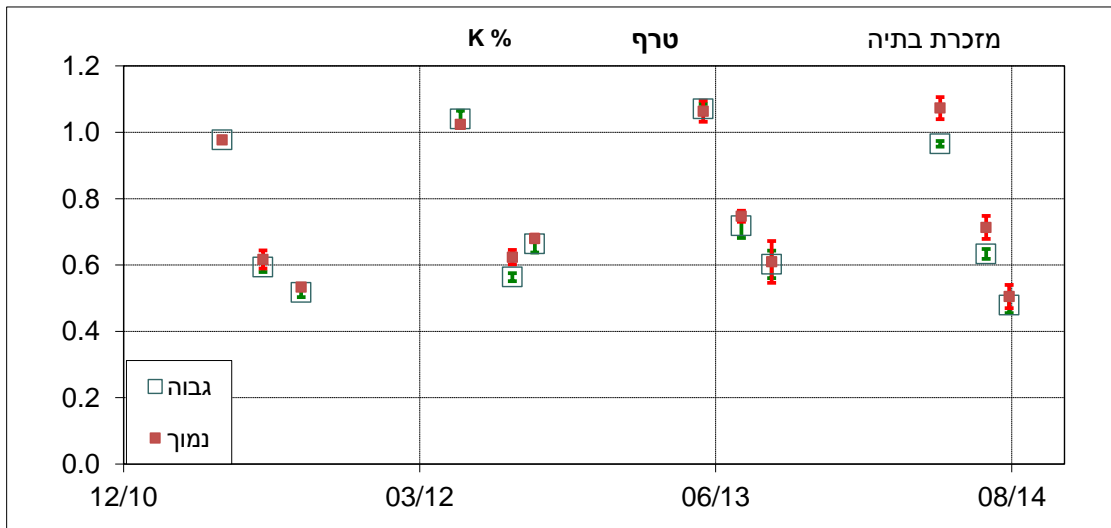
איור מס' 7: אשלגן במיצוי מימי בפטוטורות במזכרת בתיה. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

הערכים של האשלגן בשריפה בפטוטרות (איור 8) גבוהים יותר, כצפוי, מאלה של המיצוי המימי, ובפריחה – זו הפעם הראשונה שהערכים בחלקה ה"נמוכה" גבוהים יותר מאלה שב"גבוהה". גם בשיטת השריפה, ישנן 3 עונות בהן לעת חילוף צבע ישנה עליה קלה בערכים לעומת הפריחה (אך העונה בה הדפוס שונה היא 2012, בעוד שבשיטת המיצוי המימי זו עונת 2013).



איור מס' 8: אשלגן במיצוי שריפה בפטוטרות במזכרת בתיה. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

בטרף (איור 9) היו ערכי האשלגן גבוהים יותר בחלקה ה"נמוכה" לאורך כל העונה. הערכים דומים לשנה שעברה, אך בבציר הירידה היתה מעט חזקה יותר. הערכים בפריחה גבוהים מאלה של המועדים המאוחרים. בשונה מהפטוטרות, הערכים בטרף הינם בתחום המקובל, ואינם חורגים כלפי מעלה. בשונה ממ"ג (איור 11 שם), ההבדל בין הפריחה למועדים המאוחרים נראה יותר ברור ויציב.



איור מס' 9: אשלגן בטרף במזכרת בתיה. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

ד. יסודות נוספים.

לא ניתן, גם השנה, לזהות מגמה של השפעת הדישון על היסודות הנוספים טבלה 2). הפערים בין החלקות אינם גדולים בד"כ (פרט למגן לפני בציר), ונראה שההבדלים בין החלקות משקפים את השונות הטבעית הקיימת שם.

טבלה מס' 2: ערכי יסודות נוספים שנבדקו בטרף, בשריפה. הערך הגבוה מודגש.

ממשק	היסוד	יחידות	12/5/14	21/7/14	25/8/14
גבוה	סידן	% מח"י	1.87	1.85	1.68
נמוך	סידן	% מח"י	2.05	1.77	1.44
גבוה	מגנזיום	% מח"י	0.26	0.36	0.34
נמוך	מגנזיום	% מח"י	0.26	0.37	0.32
גבוה	בורון	מ"ג/ק"ג	60	131	136
נמוך	בורון	מ"ג/ק"ג	68	130	126
גבוה	מנגן	מ"ג/ק"ג	146	203	162
נמוך	מנגן	מ"ג/ק"ג	153	203	123
גבוה	אבץ	מ"ג/ק"ג	11	17	11
נמוך	אבץ	מ"ג/ק"ג	13	18	11
גבוה	ברזל	מ"ג/ק"ג	63	80	60
נמוך	ברזל	מ"ג/ק"ג	68	89	61
גבוה	ברזל במיצוי	מ"ג/ק"ג	16	16	16
נמוך	ברזל במיצוי	מ"ג/ק"ג	16	18	15

3. בדיקות קרקע

בבדיקות הקרקע (ממוצע שלוש החזרות) ניתן לזהות (טבלה 3) יציבות מסוימת בערכי האשלגן (במיצוי סידן כלורי) לעומת שנה קודמת. נתוני האשלגן על בסיס "דלתא F" מראים ירידה מסוימת משנה קודמת דווקא בחלקה ה"גבוהה". לא נראה מהנתונים כי הקרקע מאוד עשירה באשלגן. כמוכן, קשה לזהות הבדלים משמעותיים בין החלקות, למרות משטרי הדישון השונים, ברמות האשלגן בקרקע הן במיצוי סידן כלורי והן עפ"י "דלתא F". גם בשאר המדדים – חנקן חנקתי ואמוני, זרחן ומוליכות חשמלית – אין הבדל בין החלקות. ערכי הזרחן נמוכים ביותר בשתי החלקות, דבר המרמז שיש צורך לתגבר את הדישון בזרחן.

טבלה מס' 3: מדדי קרקע במזכרת בתיה.

pH			SP (%)			השנה
2014	2013	2012	2014	2013	2012	
8.0	7.6	7.7	83	77.5	77.7	נמוכה 0-30 ס"מ
7.9	7.7	7.6	82	81.5	78.0	נמוכה 30-60 ס"מ
7.9	7.6	7.7	82	79.5	77.9	ממוצע
7.9	7.5	7.6	83	82.8	78.3	גבוהה 0-30 ס"מ
7.9	7.6	7.5	82	84.1	78.1	גבוהה 30-60 ס"מ
7.9	7.5	7.6	83	83.4	78.2	ממוצע

טבלה מס' 3 (המשך): מדדי קרקע במזכרת בתיה.

אשלגן (דלתא F)			אשלגן (מ"ג/ל')			השנה
2014	2013	2012	2014	2013	2012	
-3208	-3155	-	15	18	17	נמוכה 0-30 ס"מ
-3435	-3416	-	8	10	8	נמוכה 30-60 ס"מ
-3321	-3286	-	12	14	13	ממוצע
-3178	-2894	-	17	26	18	גבוהה 0-30 ס"מ
-3487	-3397	-	9	12	7	גבוהה 30-60 ס"מ
-3333	-3146	-	13	19	12	ממוצע

טבלה מס' 3 (המשך): מדדי קרקע במזכרת בתיה.

אמוני (מ"ג/ק"ג)			חנקתי (מ"ג/ק"ג)			השנה
2014	2013	2012	2014	2013	2012	
8	38	11	7	7	5	נמוכה 0-30 ס"מ
9	37	11	7	6	3	נמוכה 30-60 ס"מ
8	38	11	7	7	4	ממוצע
9	34	12	8	31	3	גבוהה 0-30 ס"מ

10	28	13	14	23	7	גבוהה 30-60 ס"מ
9	31	13	11	27	5	ממוצע

טבלה מס' 3 (המשך): מדדי קרקע במזכרת בתיה.

זרחן (מ"ג/ק"ג)			EC (דצס"מ)			השנה
2014	2013	2012	2014	2013	2012	
10	20	33	0.7	1.0	1.0	נמוכה 0-30 ס"מ
4	30	22	1.2	1.4	1.3	נמוכה 30-60 ס"מ
7	25	28	1.0	1.2	1.2	ממוצע
7	50	17	0.8	1.1	1.3	גבוהה 0-30 ס"מ
7	13	4	1.3	1.7	1.5	גבוהה 30-60 ס"מ
7	31	10	1.0	1.4	1.4	ממוצע

4. נתוני בציר

נתוני הבציר (טבלה 4) נדגמו בשלוש חזרות בכל חלקה. ניתוח סטטיסטי על החזרות לא העלה כל הבדל בנתוני שתי החלקות.

טבלה מס' 4: נתוני בציר מה – 18/9/2014.

חומצה כללית (ג'/ל')	pH	בריקס	משקל אשכול (גרם)	מספר אשכולות לגפן	יבול (טון/ד')	
5.52	3.90	23.6	81	88	1.584	גוש מרכזי "נמוך"
5.37	3.93	23.3	79	98	1.723	גוש צפוני "גבוה"

נתונים רב שנתיים (טבלה 5) של היבול ואחוז המוצקים המסיסים (בריקס) מראים נתונים דומים לשתי החלקות. גם מספרי האשכולות וגודל האשכול (טבלה 6) דומים בין החלקות. הבדלים ישנם בין השנים.

טבלה מס' 5: נתוני בציר רב שנתיים, יבול ובריקס.

בריקס				יבול בטון/ד'				
2014	2013	2012	2011	2014	2013	2012	2011	
23.6	22.1	24.1	22.0	1.58	1.21	1.33	1.39	גוש מרכזי "נמוך"
23.3	22.6	24.1	22.9	1.72	1.22	1.33	1.82	גוש צפוני "גבוה"

טבלה מס' 6: נתוני בציר רב שנתיים, מספר אשכולות לגפן ומשקל האשכול.

גודל אשכול (גרם)			מספר אשכולות			
2014	2013	2012	2014	2013	2012	
81	71	-	88	76	-	גוש מרכזי "נמוך"
79	67	-	98	82	-	גוש צפוני "גבוה"

5. מזכרת בתיה - סיכום

חנקן: הבדיקה בפטוטורות משקפת השנה הבדלים במשטרי הדישון רק סמוך לבציר, בעוד שבשנה שעברה ההבדל נראה גם בחילוף צבע. אין מבחינים במחסור בחנקן בפטוטורות גם בחלקה ה"נמוכה", ולאחר שלוש שנים בה החלקה דושנה, במצטבר, ב-20 ק"ג/ד' של חנקן. בטרף אין הבדל לקראת בציר, אך בבדיקות המוקדמות – הערך גבוה יותר בחלקה ה"נמוכה".

נראה כי כמויות הדשן בחלקה ה"נמוכה" מספיקות ואינן גורמות לירידה בערכים או במדדים אחרים. נראה שכדאי להקטין את המנה שם ל-3 ק"ג/ד' בשנה ולא יותר.

זרחן: בבדיקת הפטוטורות המגמה של הבדל בין החלקות היא קלה מאוד, ואין בה התפתחות עם השנים. עם זאת, שתי החלקות משקפות מצב של מחסור בזרחן. במצב כזה היה מקום לצפות להפרש גדול יותר בערכים בין החלקות, אך זה לא קורה.

אשלגן: הבדיקות בפטוטורות משקפות עודפים גדולים של אשלגן, אך אין זה נראה בבדיקה בטרף. אין הבדלים משמעותיים בין החלקות ובשתי החלקות ערכים גבוהים במיוחד. אין לנו הסבר טוב לערכים הגבוהים מאוד בפטוטורות בחלקה זו. הבדיקות העלו ערכים בינוניים של אשלגן שמוצה בסידן כלורי מתמיסת הקרקע, אך בשיטת "דלתא F" רמת האשלגן בקרקע היא מעט גבוהה.

רמת הדישון השונה בין החלקות מתבטאת בצורה מרומזת בחנקן החנקתי בפטוטורות, אינה מתבטאת כמעט בזרחן בכל השיטות, למרות הרמה הנמוכה עד מחסור האופיינית לחלקות. באשלגן הערכים בפטוטורות מאוד גבוהים בשתי החלקות, למרות משטר הדישון השונה, אך בטרף הם נראים סבירים, ללא הבדל בין החלקות. בדיקות אשלגן במיצוי כלורי כנראה אינן משקפות את רמת האשלגן הגבוהה בקרקע, וזו אולי עשויה להסביר את הערכים הגבוהים בפטוטורות.

ג. סיכום כללי

הבדיקה של החנקן הניטרטי בפטוטרות מראה רגישות גבוהה יותר למשטר הדישון מאשר החנקן הכללי בטרף. הפטוטרות במרום גולן בחלקה ה"נמוכה" משקפות מחסור בחנקן. במזכרת בתיה לא נראה מחסור בחנקן, וההבדל בין החלקות בפטוטרות הצטמצם רק למועד הבציר. בטרף היציבות גבוהה, ונראה שהטרף משקף חוסר רגישות למשטר הדישון.

הבדיקות בזרחן לא משקפות את ההבדלים במשטרי הדישון בשני הכרמים. נראה שהתגובה למשטר הדישון הזרחני חלשה יותר מההבדלים בין השנים. במרום גולן החלקה שאינה מדושנת (מהנטיעה) שיקפה ערכים גבוהים יותר מזו המדושנת. נראה שרמות הזרחן הגבוהות בקרקע וה-pH הנמוך ממסכים על ההבדל בין הממשקים. במזכרת בתיה לא ניכרים כל הבדלים בין החלקות, למרות רמת המחסור בשתי החלקות.

באשלגן במרום גולן התגובה לפגיעת הקרה ביבול כנראה השפיעה על הערכים יותר מהבדלי הממשק. במזכרת – הערכים הגבוהים ממסכים גם הם את הבדלי ממשק הדישון, אך בקרקע אין רואים ערכי אשלגן גבוהים. בשנה זו לא יכולנו ללמוד על עדיפות לשיטה זו או אחרת בבדיקת אשלגן בקרקע ובעלים.