

דוח סיכום מחקר לתוכנית מחקר: 21-19-0002,
מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות.
שנת מחקר 3 מתוך 3 שנים. 2015 – 2017.

בחינת קלוניס מיובאים של זני היין המובילים בארץ.

Examination of imported clones from leading wine grapes species in Israel.

השותפים למחקר:

חוקר ראשי: עומר קראין, מו"פ צפון. שטח פעולה: חוקר גפן, בדיקות פיזיולוגיות של הגפנים ומעקבי הבשלה ואיכות הענבים. omer.crane@mail.huji.ac.il - omerc@migal.org.il

חוקרת משנית: ד"ר תרצה זהבי, שה"מ. שטח פעולה: ליווי גידולי בהר הגבוה. tirtzaz@yahoo.com

חוקר משני: ערן הרכבי, שה"מ. שטח פעולה: ליווי גידולי בהר המרכזי. erharc@shaham.moag.gov.il

חוקרת משנית: מיכל אקרמן, יקב תבור. שטח פעולה: ליווי גידולי בהר הבינוני. akerman.mic@gmail.com

חוקרים משניים: נעמה מועלים ונחום רוה – יקב דלתון. שטח פעולה, ליווי מקצועי בהכנת היין. nahum@dalton-winery.com

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים משלוש שנות המחקר

חתימת החוקר: *אמר קראין*

Omer Crane
31/05/2018

2.....	תקציר:
3.....	מבוא:
4.....	תוצאות:
5.....	שיראז
5.....	נתוני התעוררות:
8.....	נתוני זמירה
10.....	תא לחץ
10.....	נתוני הבשלה:
15.....	נתוני יין
19.....	דין
22.....	מרלו
22.....	נתוני התעוררות
23.....	תא לחץ
24.....	נתוני זמירה
26.....	נתוני הבשלה
30.....	נתוני יין
35.....	דין
37.....	שרדונה
37.....	נתוני התעוררות
38.....	תא לחץ
38.....	נתוני זמירה
39.....	נתוני הבשלה
42.....	דין
44.....	סובינין לבן
44.....	נתוני התעוררות
45.....	נתוני זמירה
46.....	תא לחץ
47.....	נתוני הבשלה
50.....	דין
51.....	דין כללי:

תקציר:

בענבי יין יש חשיבות שיווקית בשימוש בזנים המוכרים לציבור הקונים. מסיבה זו האפשרות לשיפור התוצאות ע"י יצירה של זנים חדשים מצומצמת. מאידך מוכרת התופעה של קלונים (טיפוסים) של הזן שהם בעלי מאפיינים ייחודיים. קלונים כאלה מבוררים כל הזמן בחלקות גידול מסחריות בעולם והם נבדלים מאחיהם בפוריות, באיכות הפרי או בתכונות המקנות להם עמידות מסוימת, בעיקר לרקבנות. בגלל ההקפדה היתרה על מקור חומר הריבוי היה השוק בישראל מוגבל עד לאחרונה לקלון אחד מכל זן ורק מ 2009 יבאו לארץ מספר קלונים של זנים של ענבי יין. עם יבוא החומר לארץ ניטעו חלקות השוואה של קלונים של הזנים העיקריים במספר אזורי גידול בארץ הנבדלים זה מזה מבחינה אקלימית וקרקעית. הזנים בהם נבחנו הקלונים השונים הם: שרדונה, סוביניון לבן, שיראז ומרלו. חלקות אלה הגיעו לניבה ומטרת המחקר הנוכחי הייתה אפיון ההתאמה של הקלונים השונים לאזורי הגידול השונים בארץ ולדרישות איכות ויבול שונות. זאת כדי לאפשר בחירה מושכלת יותר של חומר הריבוי איתו נרצה לעבוד בנטיעות העתידיות. בשלוש השנים האחרונות נאספו נתונים הכוללים מספר שריגים מתעוררים, מספר אשכולות לשריג, משקל גזם, מספר זמורות לגפן וקריאות תא לחץ בבוחל. בנוסף נאספו נתוני יבול ואיכות והוכן יין מהקלונים השונים בזנים מרלו, שיראז ושרדונה בשני אזורי גידול. נמצאו הבדלים בין הקלונים השונים בזנים השונים כאשר הבדלים משמעותיים נמצאו בזן שיראז בלבד. בזנים מרלו, סוביניון לבן ושרדונה נמצאו הבדלים רק בחלק מהפרמטרים הנבחנו. בנוסף נמצאו הבדלים בין אזורי גידול ובין הקלונים השונים באזורי גידול שונים. מחקר זה מאפשר בחירה מושכלת של נטיעת הקלונים השונים באזורי הגידול השונים בהתאם לתכנית היבול והאיכות של כל כרם ויקב.

מבוא:

זן הענבים הוא בין הגורמים העיקריים המשפיעים על טעם היין, העדפת הצרכנים ומכך על יכולת השיווק שלו (Schamel & Anderson, 2003). מסיבה זו האפשרות לשיפור התוצאות ע"י יצירה של זנים חדשים מצומצמת. מאידך מוכרת התופעה של קלונים (טיפוסים) של הזן שהם בעלי מאפיינים ייחודיים. **קלונים** החדשים מבוררים מתוך הכרמים המסחריים על ידי אנשי מקצוע ונבחרים בחלקות מודל. טיפוסים השומרים על ייחודיות לעומת טיפוסים אחרים ומבטאים תכונה רצויה יוגדרו כקלון (Cretazzo et al., 2010). קלונים שונים נבדלים זה מזה בכמות היבול, מבנה האשכול, צימוח ווגטיבי ואיכות היין (Jackson and Lombard, 1993; Benz et al., 2006). בגלל ההקפדה היתרה על מקור חומר הריבוי היה השוק בישראל מוגבל עד לאחרונה לקלון אחד מכל זן ורק מ 2009 יובאו לארץ מספר קלונים של זני ענבי היין: שיראז, מרלו, סובינון לבן ושרדונה. עם יבוא החומר לארץ ניטעו חלקות השוואה של קלונים של הזנים העיקריים במספר אזורי גידול בארץ הנבדלים זה מזה מבחינה אקלימית וקרקעית (טבלה 1). חלקות אלה הגיעו לניבה ומטרת העבודה הייתה לבחון את הביצועים של קלונים אלה מבחינה גידולית: פוריות, התעוררות, גזם ויבול ומבחינה ייננית: מדידה של איכות הפרי (סוכר, חומצות וצבע) ואיכות היין על ידי הכנה וטעימת היינות מכל קלון.

מטרת המחקר: אפיון ההתאמה של הקלונים השונים לאזורי הגידול השונים בארץ ולדרישות איכות ויבול שונות. זאת כדי לאפשר בחירה מושכלת יותר של חומר הריבוי איתו נרצה לעבוד בנטיעות העתידיות.

חשיבותו של המחקר היא בכך שלתנאי הגידול בישראל השונים מהקיימים באירופה מבחינת סוגי הקרקעות והאקלים ולממשק הגידולי המקומי השפעה רבה על כמות היבול ואיכותו בקלונים השונים. בנוסף השפעה רבה על יבול ואיכות תתקבל גם בהתאם לאזור הגידול. אי לכך בחינה מדוקדקת של הקלונים השונים באזורי הגידול השונים תחת הממשק האגרוטכני המאפיין כל אזור ואזור מאפשר בחירת הקלונים המתאימים ביותר לכל אזור גידול בהתאמה לדרישות המגדלים. יש לזכור כי 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.

טבלה 1: חלקות הנטיעה, שם הקלונים ואפייני כל חלק

מרלו – 181,348, "נס הרים", R15

מקום	אזור	סוג הקרקע
1	ההר המרכזי	רנדזינה הררית
2	צפון גולן	חומה בזלתית
3	גליל תחתון	חומה בזלתית
4	מרום גליל	טרה רוסה
5	שפלה	קולוביאלית – אלוביאלית עם גיר רב

שיראז – 470,174 (שניהם על ריכטר), R7,747,471

מקום	אזור	סוג הקרקע
1	מרכז גולן	חומה בזלתית, אלוביאלית
2	כפר תבור	חומה אלוביאלית
3	אלקוש	טרה רסה, חומה ים תיכונית
4	מבוא חורון	קולוביאלית – אלוביאלית עם גיר רב
5	שורש	טרה רוסה

שרדונה – 809,548,96,76 "נס הרים"

מקום	אזור	סוג הקרקע
1	מרום גולן	חומה בזלתית
2	כפר תבור	חומה בזלתית נוכחות גיר

סובינין לבן – R01,530,242

מקום	אזור	סוג הקרקע
1	מרום גליל	טרה רוסה, חומה ים תיכונית
2	קשת	חומה בזלתית, אלוביאלית
3	סירין	חומה בזלתית
4	שורש	טרה רוסה

תוצאות:

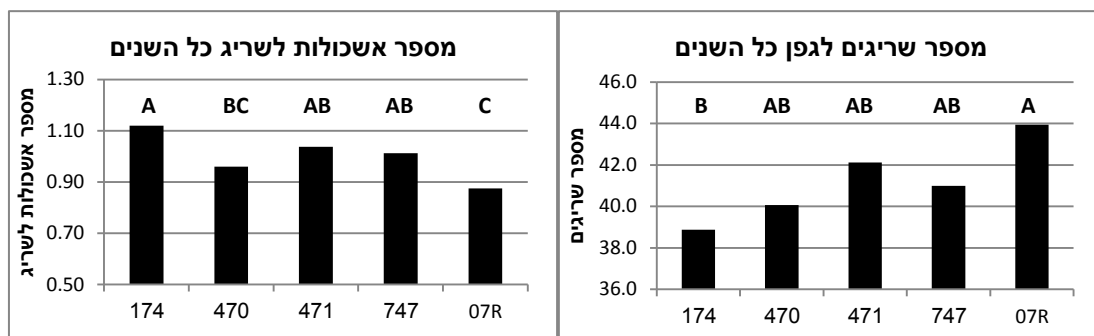
בהתאם להצעת המחקר נאספו נתוני התעוררות, הבשלה יבול וגזם מכל הקלונים בכל החלקות. בנוסף הוכן יין מקלונים של מרלו משני אזורי גידול (מבוא חורון וקשת) ב 2015 ו 2016 ומקלונים של שיראז משני אזורי גידול (מבוא חמה ומבוא חורון) ב 2016 ו 2017. יין מקלונים של הזן שרדונה הוכן מכפר תבור ומרום גולן רק בשנת 2017 כאשר שנה שנייה של הכנת היינות מזן זה תתבצע ב 2018. מועד הכנת יינות זה חורג מתקופת המחקר בשל אי יכולת היקב הניסויי להכין את כל היינות המבוקשים בכל שנה. בהתאם לפרוטוקול הכנת היינות טעימות יינות שהוכנו בשנת 2017 יתבצעו רק בחודשי יולי אוגוסט 2018 ותוצאות מבחני הטעימה יצורפו לדוח בהמשך. יין הוכן ביקב הניסויי במכללת תל חי. שנת 2015 הייתה שנת שמיטה ולכן הושבתו חלקות מבוא חורון ולא ניתן היה לאסוף מדדים בחלקות

אלו. כמו כן מדדי התעוררות נאספו בצורה שונה בכרמי הצפון וכרמי הדרום. בהתאם מוצגים בדוח נתוני התעוררות מכרמי הצפון בלבד. תוצאות מוצגות עבור כל זן בנפרד.

שיראז

נתוני התעוררות:

מספר שריגים שפרצו בכל גפן ומספר אשכולות ממוצע לגפן נספרו לאחר סיום ההתעוררות ולפני דילול השריגים והאשכולות. ספירת התעוררות נעשתה רק בכרמי הצפון: תבור, מבוא חמה ואלקוש. בבחינה של כלל החלקות בכל השנים הנבחנות, נמצא כי מספר השריגים הגבוה ביותר היה בקלון 07R ואילו מספר השריגים הנמוך ביותר במובהק היה בקלון 174. יחד עם זאת הקלון 174 היה הפורה ביותר (מספר אשכולות לשריג) ואילו מספר האשכולות לשריג הנמוך ביותר נראה בקלון 07R (איור 1). בהשוואה בין הכנות השונות נמצא כי כנת הפולסן מאופיינת במספר שריגים גדול יותר ופוריות נמוכה (נתונים לא מובאים). מאחר והקלון 07R נטוע על כנת פולסן ו 174 על ריכטר לא ברור אם הבדלים אלו נובעים מהקלון בלבד או גם משילוב קלון כנה.

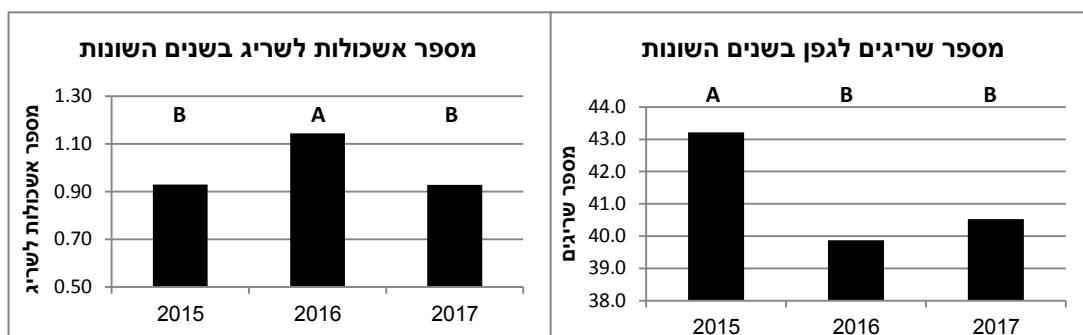


איור 1- השוואת נתוני התעוררות בין הקלונים השונים.

מספר שריגים (גרף ימני) ומספר ממוצע של אשכולות לשריג (גרף שמאלי) בקלונים השונים מהזן שיראז. לאחר התעוררות כאשר נראו אשכולות ולפני דילול נספרו מספר השריגים ומספר האשכולות ב 3 גפנים בכל חזרה. מספר אשכולות לשריג חושב בחלוקת מס' האשכולות במס' השריגים בכל גפן שנספרה. בכל חזרה חושב ממוצע הפרמטרים השונים משלוש הגפנים הנספרות. ממוצעים בגרפים מייצגים ממוצע מכלל החלקות ומכלל השנים הנבחנות עבור כל קלון. שונות חושבה במבחן All pairs Tukey HSD בתכנת JMP. אותיות שונות מייצגות שונות ברמה של 0.05.

בהשוואה של נתוני התעוררות בין שנות המבחן השונות, נמצא כי מספר השריגים לגפן היה גבוה במובהק ב 2015. בבחינה של פוריות השריגים נמצא כי ב 2015 ו 2017 פוריות השריגים הייתה נמוכה במובהק מפוריות השריגים ב 2016. ניתן ליחס הבדל בפוריות השריגים לסירוגיות כך שמספר התפרחות לשריג מושפע ממספר התפרחות בשנה הקודמת. יש לציין כי בגפן מתמיינות התפרחות לשנה הבאה במקביל למועד שיא הפריחה. מועד זה

מוקדם על פי רוב לדילול האשכולות ובהתאם נראה כי מספר האשכולות לשריג משפיע על פוריות הזן שיראז בשנה העוקבת (איור 2).



איור 2- השוואת נתוני התעוררות בין השנים.

מספר שריגים (גרף ימני) ומספר ממוצע של אשכולות לשריג (גרף שמאלי) בשנים השונות בזן שיראז. ממוצע ושונות חושבו כמתואר באיור 1, מכלל הקלונים ומכלל החלקות הנבחנות עבור כל שנה בנפרד.

בבחינה רב שנתית שנעשתה בכל חלקה בנפרד (טבלה 2), נמצא כי מספר השריגים הממוצע לגפן באלקוש היה נמוך במובהק בקלון 747 (בכרם באלקוש הגפנים של קלון 747 שניטעו בניסוי נעקרו בגלל נגיעות בוירוס ונעשתה שתילה מחדש ב 2012. גפנים אלה נראו חלשות יחסית בשנים הבאות בהם נאספו הנתונים). במבוא חמה מאידך מס' השריגים לגפן בקלון זה ביחד עם הקלון 07R היה הגבוה ביותר. מס' השריגים הנמוך ביותר לגפן במבוא חמה נמצא בקלון 174. בתבור נמצא כי בקלונים 174 ו 470 מס' השריגים היה הנמוך ביותר ואילו מס' השריגים הגבוה ביותר נראה בקלונים 471 ו 747. באלקוש נמצא כי פוריות (אשכולות לשריג) הקלון 747 היא הטובה ביותר ופוריות הקלון 07R היא הנמוכה ביותר (שני קלונים אלו נטועים על אותה כנה). פוריות קלון זה הייתה נמוכה גם במבוא חמה כאשר בכרם זה הפוריות הגבוהה ביותר נראתה בקלון 174. בתבור נראתה מגמה דומה כאשר בנוסף לקלון 07R פוריות נמוכה נמצאה גם בקלון 747 ואילו פוריות גבוהה נראתה בקלונים 174 ו 471.

טבלה 2: מספר שריגים לגפן ומספר אשכולות לשריג ממוצע ושונות מובהקת עבור כל כרם בנפרד. אותיות שונות מייצגות שונות ברמת מובהקות של 0.05. שונות חושבה עבור כרם יחיד כמתואר באיור 1 ובהתאם אותיות שונות מייצגות שונות בין ממוצעים בכל כרם בנפרד.

אשכולות לשריג		מספר שריגים		קלון	מיקום
AB	1.0	A	39.5	174	אלקוש
AB	0.8	A	36.9	470	אלקוש
AB	0.9	A	39.6	471	אלקוש
A	1.1	B	28.2	747	אלקוש
B	0.8	A	39.0	07R	אלקוש
A	1.21	C	39.34	174	מבוא חמה
BC	1.03	BC	43.15	470	מבוא חמה
AB	1.13	BC	43.56	471	מבוא חמה
BC	1.03	A	45.43	747	מבוא חמה
C	0.92	A	50.26	07R	מבוא חמה
A	1.13	B	39.74	174	תבור
AB	1.02	B	41.38	470	תבור
A	1.07	A	43.22	471	תבור
B	0.9	A	46.42	747	תבור
B	0.91	AB	42.90	07R	תבור

נעשתה השוואה בין השנים של נתוני התעוררות השריגים מכלל הקלונים בכל חלקה. נמצא כי בתבור ומבוא חמה מספר השריגים לגפן היה גבוה במובהק ב 2015 ביחס ל 2016 ו 2017 (טבלה 3). באלקוש לא נראו הבדלים מובהקים. התעוררות מוגברת של שריגים ב 2015 לא נמצאה במתאם לשעות הצינון המצטברות (נתונים לא מובאים). פוריות השריגים הייתה גבוהה בכל הכרמים ב 2016 ביחס ל 2015 ו 2017. הבדלי פוריות אלו מצביעים על כך שבזן שיראז קיימת תופעת סירוגיות.

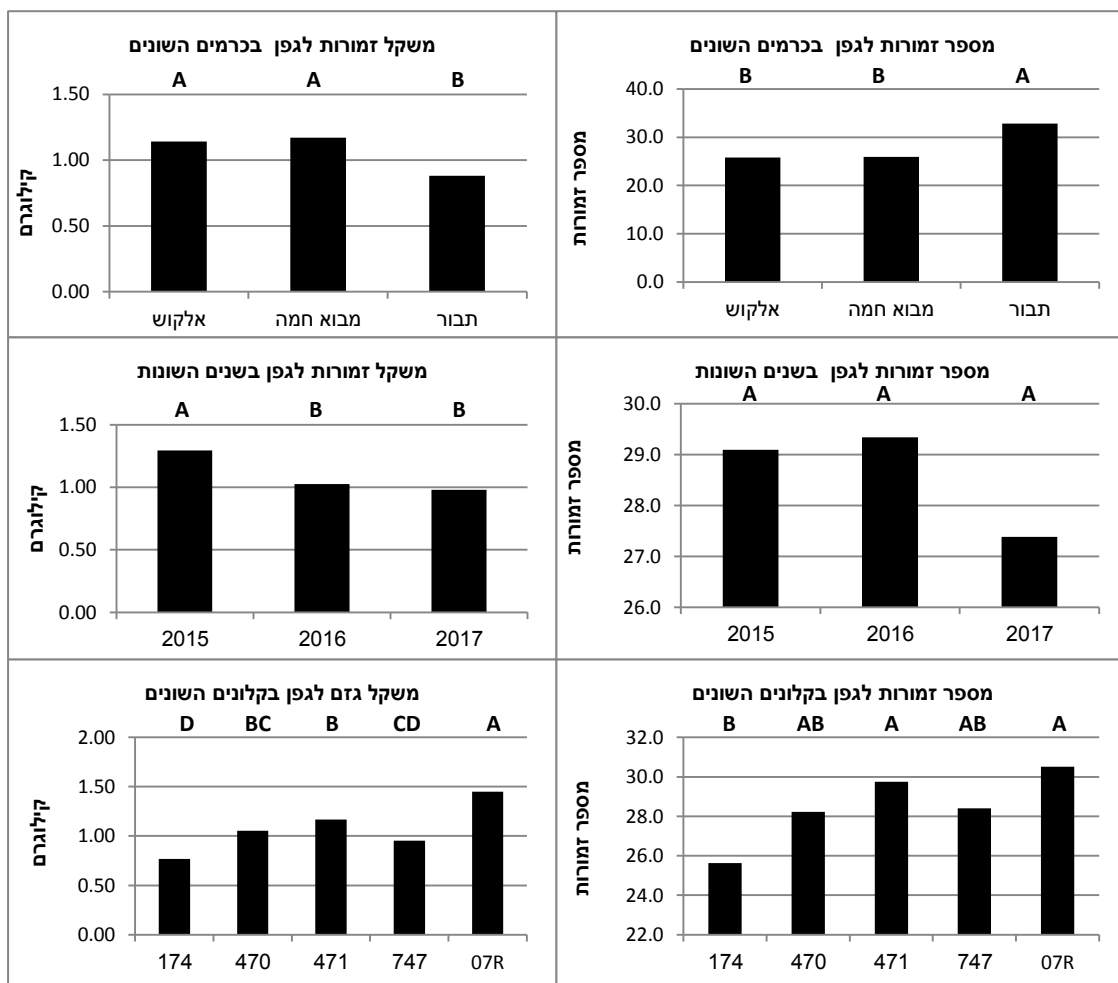
טבלה 3: מספר שריגים לגפן ומספר אשכולות לשריג ממוצע ושונות עבור כל שנת מבחן בנפרד. אותיות שונות מייצגות שונות ברמת מובהקות של 0.05. ממוצעים ושונות חושבו מנתוני כלל הקלונים בכל שנת מבחן עבור כל חלקה בנפרד.

שונות	מספר אשכולות לשריג	שונות	שריגים לגפן	שנה	מיקום
B	0.90	A	44.8	2015	תבור
A	1.15	AB	43	2016	תבור
B	0.96	B	40.5	2017	תבור
B	0.96	A	47.3	2015	מבוא חמה
A	1.20	B	42	2016	מבוא חמה
B	1.03	AB	43.8	2017	מבוא חמה
AB	0.93	A	38.08	2015	אלקוש
A	1.06	A	34.59	2016	אלקוש
B	0.79	A	38.35	2017	אלקוש

בתוני זמירה

נתוני זמירה נאספו בכרמי הצפון בלבד (אלקוש, תבור ומבוא חמה – איור 3). ב 2016 נזמר הכרם באלקוש לפני איסוף הנתונים. זמירה חורפית נעשתה בהתאם למועד הזמירה בכל כרם כאשר בכל גפן נספרו מספר הזמורות ונשקל הגזם לאחר הזמירה.

בהשוואה בין כרמים נמצא כי בכרם תבור מספר הזמורות הגבוה ביותר לגפן ובמקביל משקל הגזם הנמוך ביותר במובהק. בהשוואה בין השנים הנבחנות נמצא כי בעוד שאין הבדל מובהק במספר הזמורות בין השנים ב 2015 משקל הגזם היה גבוה במובהק ביחס ל 2016 ו 2017. בהשוואה בין הקלונים השונים נמצא כי בקלון 07R מספר הזמורות ומשקל הגזם הגבוה ביותר ואילו בקלון 174 מספר הזמורות ומשקל הגזם הנמוך ביותר. בהשוואה בין הכנות נמצא כי כנת הפולסן מאופיינת במספר זמורות ומשקל גזם גבוה במובהק ביחס לכנת ריכטר. בהתאם לא ניתן לקבוע עד כמה השונות בין הקלונים 07R הנטוע על פולסן ל 174 הנטוע על ריכטר נבעת מהבדלים בין הקלונים או מהשפעה של כנה רוכב. הקלון 471 לא נבדל מהקלון 07R במספר הזמורות אך נבדל במשקל הגזם כך שמשקל זמורה ממוצע בקלון זה עמד על 39 גרם לעומת 47.5 גרם בקלון 07R. לא נמצא מתאם בין מספר הזמורות למשקל הגזם. זאת מאחר ולעיתים משקל הגזם הושפע מספר הזמורות ולעיתים מעובי הזמורות.



איור 3 – השוואת נתוני זמירה.

מספר זמורות (גרף ימני) ומשקל גזם (גרף שמאלי) ממוצע לגפן בזן שיראז. השוואות נבין כרמים (גרפים עליונים) חושבו ממוצע כלל הקלונים בכל 3 שנות המבחן. השוואות בין שנים (גרפים אמצעים) חושבו מכלל הקלונים ומכלל הכרמים בכל שנה. השוואות בין קלונים (גרפים תחתונים) חושבו מכלל הכרמים ומכלל השנים הנבחנות עבור כל קלון. ממוצע ושונות חושבו כמתואר באיור 1.

בבחינת הבדלים בכל כרם (טבלה 4) נמצא כי באלקוש מספר הזמורות ומשקל הגזם הנמוך ביותר היה בקלון 747 כאשר יתר הקלונים לא נבדלו בניהם במספר הזמורות. משקל הגזם בקלון 07R היה הגבוה ביותר ולאחר מכן בקלונים 470 ו 471. משקל הגזם בקלון 174 היה נמוך במובהק מקלונים אלו וגבוה במובהק מבקלון 747. במבוא חמה ותבור מספר הזמורות הנמוך ביותר היה בקלון 174 ואילו הקלונים האחרים לא נבדלו בניהם. בבחינת משקל הגזם נמצא כי גם בתבור וגם במבוא חמה משקל הגזם הגבוה ביותר היה בקלון 07R בדומה לאלקוש אך בניגוד לכרם זה משקל הגזם הנמוך ביותר נמצא בקלון 174.

טבלה 4: מספר זמורות ומשקל גזם ממוצע לגפן ושונות עבור כל שנת מבחן בנפרד. אותיות שונות מייצגות שונות ברמת מובהקות של 0.05. ממוצעים ושונות חושבו מנתוני כלל הקלונים בכל שנת מבחן עבור כל חלקה בנפרד.

משקל גזם		מספר זמורות		שנה	קלון	כרם
0.89	C	26.2	A	כל השנים	174	אלקוש
1.14	B	26.0	A	כל השנים	470	אלקוש
1.31	B	28.4	A	כל השנים	471	אלקוש
0.55	D	19.9	B	כל השנים	747	אלקוש
1.64	A	26.7	A	כל השנים	07R	אלקוש
0.90	C	23.6	B	כל השנים	174	מבוא חמה
1.20	AB	25.3	AB	כל השנים	470	מבוא חמה
1.22	AB	26.7	AB	כל השנים	471	מבוא חמה
1.12	BC	26.1	AB	כל השנים	747	מבוא חמה
1.42	A	28.0	A	כל השנים	07R	מבוא חמה
0.42	D	27.4	B	כל השנים	174	תבור
0.71	C	32.6	A	כל השנים	470	תבור
0.93	B	33.7	A	כל השנים	471	תבור
0.99	B	34.7	A	כל השנים	747	תבור
1.31	A	35.6	A	כל השנים	07R	תבור

תא לחץ

נתוני תא לחץ (טבלה 5) נאספו בבוחל בשנת 2016 בלבד. לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקלונים השונים אם כי נמצאו הבדלים ברמת תא הלחץ בין הכרמים. יש לציין כי הקלונים 174 ו 470 נטועים על כנת ריכטר (כפי שצוין לעיל) אך כנה זו לא נמצאה כגורם המשפיע על תא הלחץ. בשורש רמת תא הלחץ בקלון 471 הייתה 14.9 ואילו בקלונים האחרים רמת תא הלחץ הייתה סביב 12 – 13. הבדלים אלו למרות שאינם מובהקים מעידים כי יתכן ובשורש קלון זה עשוי לפתח עקה.

טבלה 5: תא לחץ ממוצע ושונות מובהקת עבור כל כרם בנפרד. אותיות שונות מייצגות שונות ברמת מובהקות של 0.05. שונות חושבה עבור כרם יחיד ובהתאם אותיות שונות בין ממוצעים בכל חלקה בנפרד.

מיקום	קלון	שונות	תא לחץ
מבוא חמה	174	A	17.6
מבוא חמה	470	A	16.8
מבוא חמה	471	A	16.7
מבוא חמה	747	A	17.9
מבוא חמה	07R	A	17.3
אלקוש	174	A	11.3
אלקוש	470	A	11.5
אלקוש	471	A	11.2
אלקוש	747	A	12.6
אלקוש	07R	A	10.7
תבור	174	A	15.1
תבור	470	A	15.3
תבור	471	A	14.3
תבור	747	A	15.1
תבור	07R	A	14.2
מבוא חורון	174	A	14.1
מבוא חורון	470	A	13.0
מבוא חורון	471	A	13.6
מבוא חורון	747	A	13.3
מבוא חורון	07R	A	13.2
שורש	174	A	12.6
שורש	470	A	11.9
שורש	471	A	14.9
שורש	747	A	12.4
שורש	07R	A	12.8

נתוני הבשלה:

נתוני הבשלה הכוללים משקל גרגר (גרם), pH, חומצה כללית (TA) וצבע וכן נתוני יבול הכוללים יבול לגפן (משקל בק"ג), מספר אשכולות ומשקל אשכול (גרם), נאספו בכל החלקות בכל השנים. ב 2015 לא נאספו נתונים מכרם מבוא חורון מאחר וכרם זה הושבת בשנת השמיטה. בשנת 2016 ו 2017 נבצרו ענבים בכרם מבוא חורון ומבוא חמה בבדיקה אחיד ויין הוכן מענבים אלו ביקב הניסויי בתל חי. יין שהוכן שימש למבחני טעימה ואיכות. לא נמצאו הבדלים מובהקים בהשוואה בין כנות כך שנראה כי הכנות השונות לא מהוות גורם מבדיל בנתוני ההבשלה.

בהשוואה של נתוני ההבשלה מכלל הכרמים והקלונים נמצאו הבדלים מובהקים בין השנים (טבלה 6). משקל הגרגר היה הגבוה ביותר בשנת 2016 והנמוך ביותר בשנת 2017. בריקס היה גבוה בשנת 2015 וזאת במקביל לרמת חומצה כללית גבוהה. רמת הצבע הייתה הגבוהה ביותר בשנת 2016 במקביל לרמת pH נמוכה. יחד עם זאת בשנה זו רמת החומצה הכללית הייתה הנמוכה ביותר, שילוב שמעיד על ירידה ברמת החומצה המאלית ועליה בחומצה טרטריית. רמת צבע גבוהה נראתה בשנת 2016 למרות ששנה זו הייתה חמה ביחס לשנים האחרות כפי שנמצא בחישוב שעות החום (טמפ' יומית ממוצעת פחות 10°C מה 1.4 עד ה 31.10). נמצא כי ממוצע כלל הכרמים עמד על 2905, 3019 ו 2850 בשנת 2015, 2016 ו 2017 בהתאמה. בבחינת היבול נמצא כי ב 2015 היבול הממוצע לגפן היה הנמוך ביותר ויבול זה הושפע ממספר אשכולות נמוך לגפן. בשנת 2017 יבול היה גם כן נמוך במובהק מ 2016 למרות שלא היו הבדלים במספר האשכולות. נראה כי הבדלים בין שנים אלו נובעים ממשקל הגרגר שהיה נמוך ב 2017 ביחס ל 2016.

טבלה 6: נתוני יבול ובציר בשנות המחקר השונות. ממוצעים חושבו מכלל הקלונים והחזרות בכל כרם. שונות חושבה במבחן All Pairs, Tukey HSD בתכנת JMP.

מספר אשכולות לגפן	יבול ק"ג לגפן		צבע (אקוויילנט למלבדין 3 גליקוזיד מ"גגרם)		חומצה כללית		pH		בריקס		משקל גרגר		חלקה	שנה
	B	C	1.71	B	5.48	A	3.92	AB	27.60	A	1.28	AB		
30	B	C	1.71	B	5.48	A	3.92	AB	27.60	A	1.28	AB	כללי	2015
36	A	A	2.19	A	4.19	C	3.84	B	25.15	B	1.34	A	כללי	2016
36	A	B	1.66	B	4.62	B	3.93	A	24.22	C	1.24	B	כללי	2017

השוואה בין קלונים נעשתה מנתוני כל החלקות ובכל השנים הנבחנות (איור 4). נמצאו הבדלים מובהקים בין הקלונים כמעט בכל הפרמטרים הנבחנים. נמצא כי משקל הגרגר ומשקל האשכול היו הנמוכים ביותר בקלון 747 והגבוהים ביותר בקלון 471. בעוד שהקלון 471 היה גם עם היבול הגבוה ביותר היבול הנמוך ביותר נמצא בקלון 07R שלא נבדל במשקל הגרגר ומשקל האשכול מהקלונים האחרים. יבול הקלון 747 היה השני הנמוך ביותר. נראה על כן כי בעוד שהקלון 747 מאופיין בגרגרים קטנים ומשקל אשכול נמוך המוביל לירידה ביבול, יבול הקלון 07R מושפע בעיקר ממספר אשכולות קטן לגפן אם כי ערך זה לא נבדל במובהק מהקלונים האחרים. בבחינה של מדדי הבשלה נמצא כי הבריקס בקלון 174 היה הנמוך ביותר במקביל לרמת pH נמוכה. נראה כי קלון זה מאחר להבשיל ביחס לקלונים האחרים. רמת הצבע בבציר הייתה הגבוהה ביותר בקלונים 174, 471 ו 747 והנמוכה ביותר בקלון 07R.

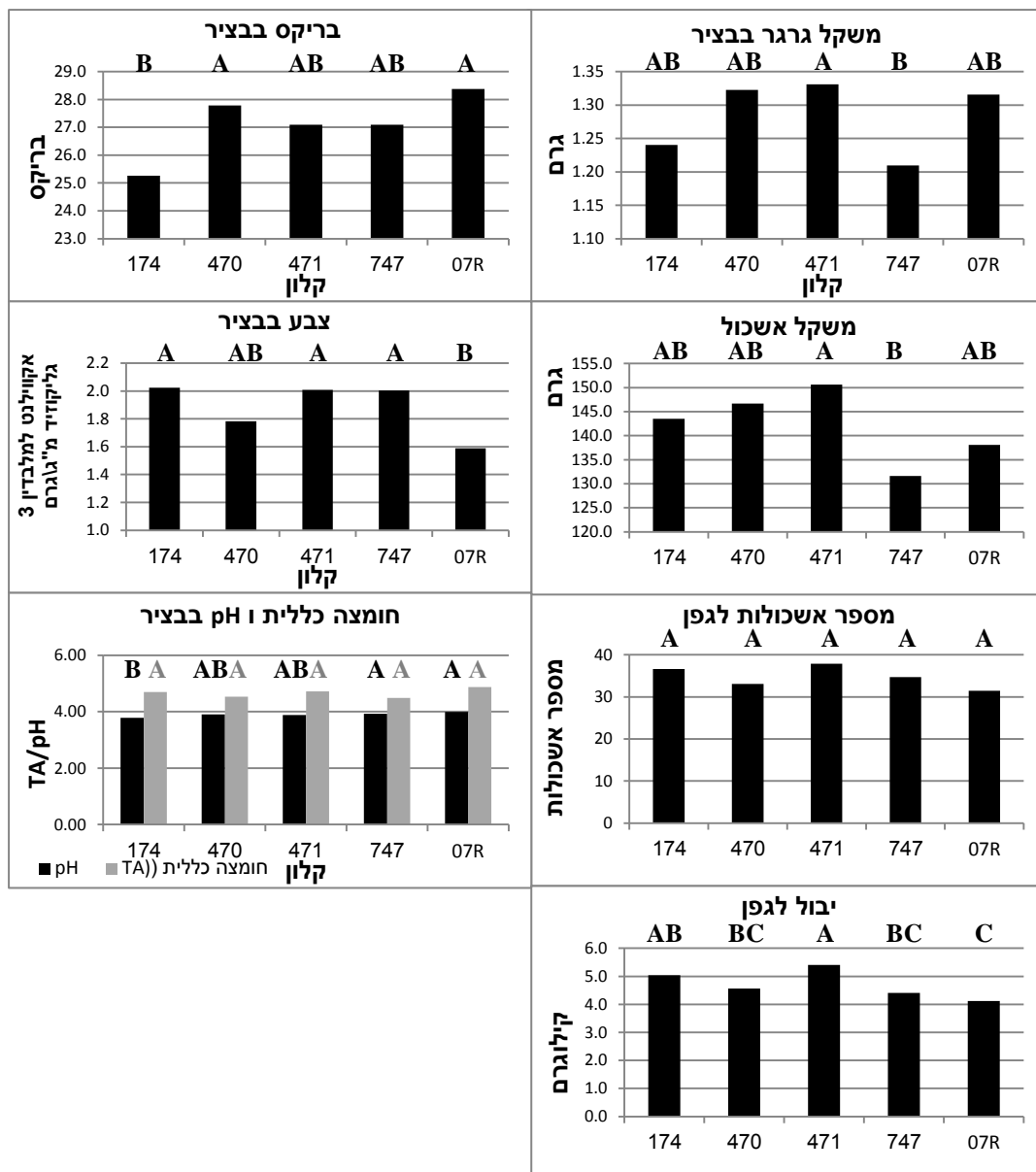
בבחינה של הכרמים השונים (טבלה 7) נמצא כי באלקוש בקלון 747 משקל הגרגר והאשכול הנמוכים ביותר אך היבול הנמוך ביותר היה בקלון 07R. הקלון 174 מאחר בהבשלה אם כי שונות מובהקת נראתה רק במדד הבריקס ולא במדד ה-pH. רמת הצבע הגבוהה ביותר נראתה בקלון 747 והנמוכה ביותר בקלון 07R.

במבוא חורון לא נמצאו הבדלים מובהקים במשקל הגרגר, בריקס ו-pH. יחד עם זאת משקל הגרגר הנמוך ביותר היה בקלון 747. יבול, משקל האשכול ומספר האשכולות לגפן בקלון זה היו הנמוכים ביותר במובהק. מאידך היבול הגבוה ביותר נמצא בקלונים 174 ו-471.

במבוא חמה נבצר הכרם ב-2015 ברמת בריקס גבוהה עקב שרב כבד שגרם להתכווצות גרגר. אי לכך חושבו ממוצעי 2015 בנפרד (נתונים מסומנים באפור בטבלה) לממוצעי 2016 ו-2017 שאוחדו. בנתוני שתי השנים האחרונות לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקלונים למעט מספר האשכולות לגפן. מספר האשכולות הגבוה ביותר היה בקלון 174 והנמוך ביותר בקלונים 747 ו-07R. ב-2015 מאידך נמצאו הבדלים מובהקים כאשר הקלון 174 אחר להבשיל (בריקס ו-pH נמוכים) והקלון 07R היה ברמת הבשלה גבוהה ביותר (בריקס ו-pH גבוהים). בקלון 471 רמת הבריקס הייתה גבוהה במקצת מבקלון 174 אך נמוכה ביחס לקלונים האחרים. מאחר ומשקל הגרגר בקלון זה נמוך נראה כי העלייה בבריקס מקורה בהתכווצות מהירה של הגרגרים. יבול הקלון 747 היה הנמוך ביותר וכן משקל האשכול. בקלון 174 הן היבול והן משקל האשכול הממוצע היו הגבוהים ביותר.

בשורש לא נראו הבדלים בבריקס, משקל גרגר ו-pH. הבדלים מובהקים נראו ביבול שהיה הגבוה ביותר בקלון 471 והנמוך ביותר בקלון 07R שגם מאופיין במשקל האשכול הנמוך ביותר. משקל אשכול הגבוה ביותר היה בקלון 470.

בתבוא נמצא כי הקלון 174 מאחר להבשיל כאשר ערכי בריקס ו-pH בקלון זה נמוכים במובהק ביחס לקלונים האחרים. בריקס ומשקל גרגר נמוכים נראו גם בקלון 747 אם כי קלון זה לא נבדל ברמת ה-pH מקלונים אחרים. הקלון 07R הבשיל מוקדם ביחס לקלונים האחרים כך שגם רמת הבריקס וגם רמת ה-pH בקלון זה היו גבוהות אם כי רמת הצבע בקלון זה הייתה נמוכה במובהק מרמת הצבע בקלונים האחרים. רמת היבול הגבוהה ביותר הייתה בקלון 471 שהתאפיין גם במספר האשכולות הגבוה ביותר ואילו בקלון 07R ובקלון 747 נצפה היבול הנמוך ביותר. בקלון 07R נראו פחות אשכולות ובקלון 747 האשכולות קטנים.



איור 4: נתוני הבשלה ובציר בקלונים השונים מכלל השנים והכרמים.

ממוצעים ושונות חושבו עבור כל קלון מכלל הנתונים שהתקבלו בכל הכרמים ובכל השנים הנבחנות (2015, 2016, 2017). ממוצעי משקל גרגר, pH, חומצה כללית וצבע (אקווילנט למלבדין 3 גליקוזיד מ"ג גורם) נמדדו במועד הבציר. מכל חזרה נאספו 100 גרגרים מייצגים (4 גרגרים לאשכול, 4 אשכולות לגפן, 5 גפנים לחזרה, 5 חזרות לכל קלון בכל כרם) וענבים נשקלו ונסחטו לבחינת מדי התירוש. צבע נבחן במיצי אתנולי מ 100 גרגרים נוספים שנאספו במקביל. בבציר נבצרה כל גפן ידנית ומספר האשכולות ומשקל היבול נמדד עבור כל גפן בנפרד. נתוני כל חזרה התקבלו בחישוב ממוצע של 5 הגפנים בכל חזרה. בכל כרם כאמור היו 5 חזרות לכל קלון. אותיות שונות מייצגות שונות מובהקות ברמה של 0.05 כפי שהתקבלה במבחן All Pairs, Tukey HSD בתכנת JMP.

טבלה 7: נתוני יבול ובציר בכלל הכרמים. ממוצעים חושבו מכול השנים הנבחנות ומכלל החזרות בכל כרם. שונות חושבה עבור כל כרם בנפרד במבחן All Pairs, Tukey HSD בתכנת JMP. בשנת 2015 עקב שרב התכווצו הגרגרים במבוא חמה ונבצרו בבריקס מאוחר. בשל כך ניתוח הנתונים בכרם מבוא חמה אוחדו השנים 2016 ו 2017 בלבד וניתוח נתוני 2015 נעשה בנפרד (ערכים מודגשים באפור).

כרם	קלון	משקל גרגר	בריקס	pH	TA	צבע	יבול ק"ג		מספר אשכולות		משקל אשכול גרם							
אלקוש	174	B	1.51	B	24.5	A	3.54	A	5.2	A	2.3	B	5.0	AB	37	A	AB	144
אלקוש	470	AB	1.62	AB	26.0	A	3.68	A	4.9	A	2.0	BC	4.6	BC	33	A	AB	147
אלקוש	471	A	1.67	A	25.7	AB	3.66	A	5.2	A	2.4	B	5.4	A	38	A	AB	151
אלקוש	747	C	1.27	A	26.5	A	3.69	A	4.9	A	2.9	A	4.4	BC	35	A	AB	132
אלקוש	07R	AB	1.65	AB	25.9	AB	3.72	A	5.0	A	1.8	C	4.1	C	31	A	AB	138
מבוא חורון	174	A	1.25	A	24.7	A	3.68	A					4.9	A	31	A	AB	162
מבוא חורון	470	A	1.23	A	24.9	A	3.73	A					4.3	AB	25	AB	AB	173
מבוא חורון	471	A	1.26	A	24.5	A	3.68	A					5.2	A	29	AB	AB	174
מבוא חורון	747	A	1.19	A	24.5	A	3.73	A					2.7	B	22	B	AB	122
מבוא חורון	07R	A	1.29	A	24.8	A	3.80	A					4.2	AB	24	AB	AB	174
מבוא חמה	174	A	1.21	A	25.6	A	4.00	A	4.3	A	1.7	A	5.6	AB	35	A	AB	159
מבוא חמה	470	A	1.30	A	26.2	A	4.01	A	4.6	A	1.6	A	5.0	AB	30	AB	AB	169
מבוא חמה	471	A	1.26	A	26.1	A	4.03	A	4.4	A	1.6	A	6.4	A	33	AB	AB	192
מבוא חמה	747	A	1.23	A	25.6	A	4.06	A	4.2	A	1.5	A	4.6	B	30	AB	AB	158
מבוא חמה	07R	A	1.26	A	26.4	A	4.15	A	5.0	A	1.5	A	4.9	B	29	B	AB	170
מבוא חמה	174	A	1.11	A	29.2	C	3.98	B	5.6	AB	1.3	A	4.3	A	29	A	AB	146
מבוא חמה	470	A	1.15	A	33.1	AB	4.16	A	6.0	AB	1.3	A	3.4	AB	27	A	AB	124
מבוא חמה	471	A	1.07	A	31.1	BC	4.14	A	5.0	B	1.3	A	3.8	AB	29	A	AB	132
מבוא חמה	747	A	1.14	A	31.6	AB	4.19	A	5.4	B	1.2	A	2.8	B	25	A	AB	108
מבוא חמה	07R	A	1.08	A	33.7	A	4.25	A	6.7	A	1.1	A	3.0	AB	26	A	AB	115
שורש	174	A	1.25	A	21.9	A	3.82	A	3.1	A			3.7	AB	27	A	AB	139
שורש	470	A	1.38	A	22.7	A	3.90	A	3.1	A			3.6	AB	23	A	AB	155
שורש	471	A	1.37	A	22.5	A	3.89	A	3.1	A			4.0	A	26	A	AB	149
שורש	747	A	1.33	A	22.3	A	3.92	A	3.1	A			3.4	AB	25	A	AB	135
שורש	07R	A	1.32	A	23.0	A	3.93	A	3.1	A			3.0	B	23	A	AB	132
תבור	174	A	0.96	A	24.5	C	3.91	B	4.9	A	1.9	A	5.5	AB	53	AB	AB	104
תבור	470	A	1.03	A	27.8	AB	4.13	A	4.6	A	1.7	A	5.2	BC	52	AB	AB	103
תבור	471	A	1.06	A	26.8	ABC	4.10	A	5.0	A	1.8	A	6.4	A	59	A	AB	109
תבור	747	A	1.03	A	26.1	BC	4.13	A	4.8	A	1.6	AB	5.8	AB	56	AB	AB	106
תבור	07R	A	1.05	A	29.1	A	4.27	A	5.3	A	1.3	B	4.3	C	47	B	AB	93

בחינת מתאמים בין גורמים נעשתה בתכנת אקסל (טבלה 8). נמצא מתאם שלילי מובהק ($R^2 = -0.51$) בין מספר האשכולות למשקל הגרגר כך שככל שיש יותר אשכולות כך משקל הגרגרים קטן. מתאם שלילי כמעט מובהק נמצאה בין מספר אשכולות למשקל אשכול ($R^2 = -0.45$) כך שככל שמספר האשכולות גבוה כך קטן משקלם. כנראה לא רק עקב הגרגרים הקטנים אלא גם עקב מספר הגרגרים, אם כי יש לבחון השערה זו. מתאם חיובי התקבל בין משקל גרגר למשקל אשכול ($R^2 = 0.62$) כך שככל שמשקל הגרגר גבוה כך משקל האשכול יהיה גבוה יותר. מתאם חיובי התקבל גם בין מספר האשכולות ליבול ($R^2 = 0.74$) כך שהיבול מושפע בעיקר ממספר האשכולות לגפן. יש לציין כי לא נמצא מתאם בין משקל האשכול ליבול כך שמשקל גרגר משפיע על משקל האשכול אך לא על היבול. בין יתר המתאמים לא התקבלה תוצאה מובהקת ($R^2 < 0.5$) כך שגורמים אלו אינם משפיעים זה על זה.

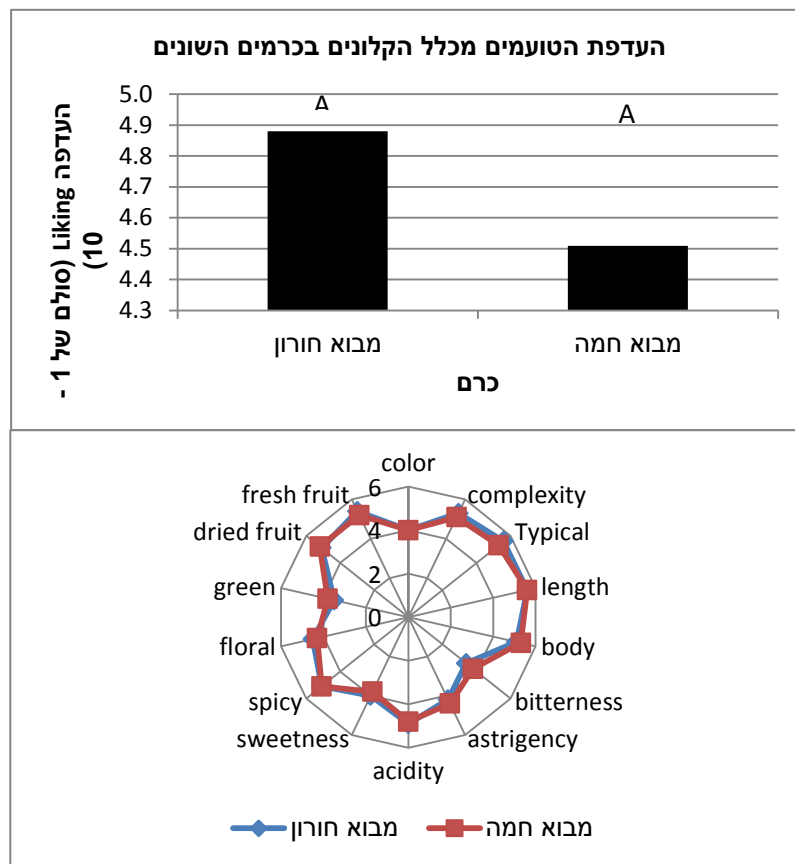
טבלה 8: מתאמים בין שני גורמים כפי שהתקבלו בתכנת Excel. מתאם מובהק מתקבל כאשר ערך R^2 גבוה 0.5 או נמוך מ-0.5.

ערך R^2	מתאמים
-0.51	מס' אשכולות למשקל גרגר
-0.45	מס' אשכולות למשקל אשכול
-0.164	pH לצבע
-0.15	pH לחומצה
-0.084	יבול למשקל גרגר
-0.077	יבול לבריקס
-0.036	חומצה לצבע
0.01	יבול לpH
0.070	בריקס לpH
0.227	משקל אשכול ליבול
0.23	יבול לצבע
0.662	משקל גרגר למשקל אשכול
0.740	מספר אשכולות ליבול

נתוני ייך

בשנת 2016 ו 2017 הוכן יין מכרם מבוא חורון ומבוא חמה. יינות הוכנו מ 4 חזרות לכל קלון ביקב הניסויי במכללת תל חי. החזרות השונות נבצרו בבריקס אחיד (25 – 26) ושימוש להכנת יין בשיטת מיקרוניפקציה ממשקל כולל של 30 ק"ג לחזרה. טעימות התבצעו ביינות 2016 בלבד מאחר ויינות 2017 עדיין אינם מוכנים לטעימה (לא עבר מספיק זמן מהכנתם לפי פרוטוקול היקב). טעימות התבצעו בהנחיית היינית נעמה מועלם כאשר היינות דורגו בסולם של 1 – 10 ב 14 קטגוריות שונות (Green , Dried fruit ,Color, ,Fresh fruit ,

,Body ,Astringency, Bitterness ,Acidity ,Sweetness ,Floral, Spicy ,
 Length ,Complexity ,Typical) ולבסוף בקטגוריה של העדפה אישית Liking. מספר
 הטועמים בכל מועד טעימה היה בין 6 ל 8 טועמים שהינם ייננים בהכשרתם. השוואה בין
 כרמים נעשתה על ידי מיצוע הציונים מכלל הקלונים בכל כרם. לא נמצאו הבדלים מובהקים
 בהעדפת היין אך יין מכרם מבוא חורון קיבל ציון גבוה במקצת מיין שהוכן ממבוא חמה (איור
 5א). בבחינת כלל הפרמטרים (איור 5ב) כפי שמוצג בטבלת קורי עכביש נמצא הבדל מובהק
 רק בקטגוריית bitterness 3.4 ו 3.8 במבוא חורון ומבוא חמה בהתאמה.



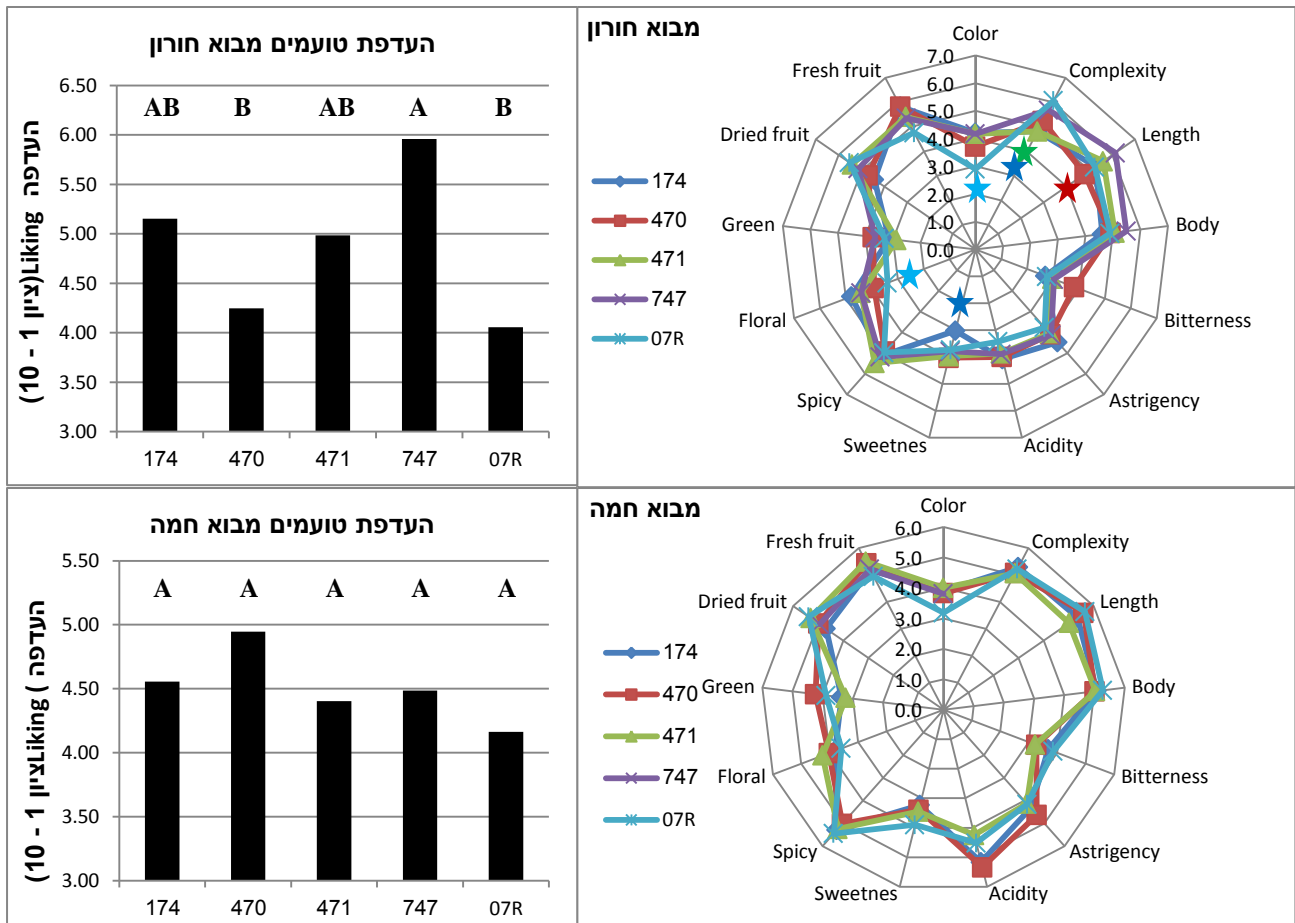
איור 5- העדפת היינות מהכרמים השונים והתפלגות הפרמטרים הנבחנים בין הכרמים.

גרף עליון (5א): ציון העדפת היינות כפי שהתקבל ממוצעי כלל הקלונים והחזרות בכל כרם. ציון ניתן על ידי 6 – 8 טועמים לכל חזרה. מכל קלון הוכנו 4 יינות (חזרות) מכל כרם ביקב הניסויי בתל חי בשיטת מיקרווונפיקציה. טעימות נוהלו על ידי הייננית נעמה מועלם וצוות הטועמים הורכב מייננים מוסמכים. ממוצעים חושבו מכלל הקלונים והחזרות בכל כרם (סה"כ 16 יינות לכרם). אותיות שונות מייצגות שונות ברמה של 0.05 כפי שהתקבלה במבחן All Pairs, Tukey HSD בתכנת JMP.

גרף תחתון (5ב): התפלגות כלל הפרמטרים הנבחנים בין הכרמים השונים כפי שהתקבלו במבחן הטעימות. ציון הפרמטרים נקבע בסולם של בין 1 – 10.

השוואה בין הקלונים השונים נעשתה עבור כל כרם בנפרד (איור 6 וטבלה 9). במבוא חורון נמצאו הבדלים בין הקלונים הן במספר קטגוריות במבחן הטעימה והן בהעדפה האישית.

הקלון 747 היה המועדף ביותר ואילו הקלונים 470 ו 07R קיבלו את הציון הנמוך ביותר במובהק. הקלון 07R קיבל את הציון הנמוך ביותר במובהק בערכי הצבע (Color) וה Floral ואילו הקלון 470 קיבל את הציון הנמוך ביותר בערך ה Length. יש לציין כי בקלון זה ערך המרירות (Bitterness) היה הגבוה ביותר אם כי לא במובהק. במבוא חמה לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקלונים בכל הקטגוריות הנבחנות ובהעדפת הטועמים. בבחינה של מתאם בין צבע הענבים בבציר לצבע היין התקבל מתאם חיובי של $R^2 = 0.84$ ונראה כי צבע הענבים בבציר משפיע על צבע היין.



איור 6 – העדפת היינות מהקלונים השונים והתפלגות הפרמטרים הנבחנים בין הקלונים.

גרף עליון ימני: התפלגות כלל הפרמטרים הנבחנים בין הקלונים השונים **במבוא חורון** כפי שהתקבלו במבחן הטעימות. ציון הפרמטרים נקבע בסולם של בין 1 – 10. הבדלים מובהקים מצוינים בכוכבית בצבע הקלון בו הערך נמוך במובהק מערך הגבוה ביותר באותו ערך.

גרף עליון שמאלי: ציון העדפת היינות מכל קלון בכרם **מבוא חורון** כפי שהתקבל ממוצעי כלל החזרות מכל קלון. מבחני טעימה וניתוח סטטיסטי כמצויין באיור.

גרף תחתון ימני: התפלגות כלל הפרמטרים הנבחנים בין הקלונים השונים **במבוא חמה** כפי שהתקבלו במבחן הטעימות. ציון הפרמטרים נקבע בסולם של בין 1 – 10. לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקלונים בכל הקטגוריות הנבחנות.

גרף תחתון שמאלי: ציון העדפת היינות מכל קלון בכרם **מבוא חמה** כפי שהתקבל ממוצעי כלל החזרות מכל קלון. מבחני טעימה וניתוח סטטיסטי כמצויין באיור.

טבלה 9: ציוני טעימות היין כפי שהתקבלו במבחני הטעימות. כל פרמטר דורג בסולם של 1 – 10 וממוצעים ושונות חושבו כמצוין באיור 6. שונות חושבה עבור כל כרם בנפרד.

Acidity		Sweetnes		Spicy		Floral		Green		Dried fruit		Fresh fruit		Color		קלון	מקום
4.1	A	3.02	B	5.1	A	4.79	A	3.14	A	4.44	A	5.83	A	4.2	A	174	מבוא חורון
4.0	A	4.03	A	4.9	A	3.92	AB	3.73	A	4.72	A	5.83	A	3.7	AB	470	מבוא חורון
3.9	A	3.97	AB	5.5	A	4.42	AB	2.87	A	5.41	A	5.41	A	4.2	A	471	מבוא חורון
3.9	A	3.79	AB	5.2	A	4.41	AB	3.65	A	5.13	A	5.35	A	4.2	A	747	מבוא חורון
3.4	A	3.73	AB	5.0	A	3.40	B	3.31	A	5.52	A	4.76	A	2.9	B	07R	מבוא חורון
5.2	A	3.23	A	5.3	A	3.81	A	3.38	A	4.69	A	5.18	A	3.9	A	174	מבוא חמה
5.3	A	3.39	A	5.0	A	4.02	A	4.24	A	4.98	A	5.44	A	3.8	A	470	מבוא חמה
4.2	A	3.45	A	5.2	A	4.25	A	3.24	A	5.30	A	5.50	A	4.0	A	471	מבוא חמה
4.6	A	3.40	A	4.9	A	3.95	A	3.79	A	4.94	A	5.21	A	3.8	A	747	מבוא חמה
4.5	A	3.90	A	5.4	A	3.59	A	3.89	A	5.38	A	4.95	A	3.2	A	07R	מבוא חמה

Typical		Complexity		Length		Body		Bitterness		Astringency		קלון	מקום
5.9	A	4.8	B	5.3	AB	4.6	A	2.7	A	4.47	A	174	מבוא חורון
4.7	AB	5.2	AB	4.8	B	4.9	A	3.8	A	4.08	A	470	מבוא חורון
5.9	A	4.8	B	5.6	AB	5.1	A	3.0	A	4.04	A	471	מבוא חורון
5.8	A	5.7	AB	6.1	A	5.5	A	3.0	A	4.13	A	747	מבוא חורון
4.3	B	6.1	A	5.2	AB	4.9	A	2.8	A	3.77	A	07R	מבוא חורון
5.2	A	5.3	A	5.3	A	5.1	A	3.7	A	4.33	A	174	מבוא חמה
4.9	A	5.1	A	5.6	A	5.0	A	3.3	A	4.63	A	470	מבוא חמה
5.0	A	5.1	A	5.0	A	5.0	A	3.2	A	4.13	A	471	מבוא חמה
5.0	A	5.0	A	5.2	A	5.2	A	3.6	A	4.48	A	747	מבוא חמה
4.6	A	5.2	A	5.7	A	5.3	A	3.9	A	4.15	A	07R	מבוא חמה

בבחינת מתאמים בין הפרמטרים השונים לציון ההעדפה (Liking) (טבלה 10) לא נמצאו פרמטרים המשפיעים במובהק על ההעדפה הכללית של היין. נראה על כן כי העדפת היינות נובעת משילוב כלל הפרמטרים אם כי פרמטרים כגון: Length, Complexity ו Color היו במתאם הגבוה ביותר להעדפה.

טבלה 10: מתאמים בין הפרמטרים השונים שדורגו על ידי הייננים לבין העדפת היין (Liking). מתאם מובהק מתקבל כאשר ערך R^2 גדול מ 0.5 או קטן מ -0.5

מתאם להעדפה (Liking)	R^2
sweetness	0.03
dried fruit	0.02
green	0.05
floral	0.18
acidity	0.19
bitterness	0.18
astrigency	0.20
body	0.22
spicy	0.24
fresh fruit	0.29
Typical	0.29
color	0.32
length	0.35
complexity	0.40

דיון

שונות בין הקלונים נראתה בזן שיראז במספר השריגים המתעוררים ובמשקל הגזם. נמצא כי בהשוואה של כלל הקלונים בקלון 174 מספר השריגים לגפן הוא הנמוך ביותר ואילו בקלון 07R הגבוה ביותר. הבדלים אלו בין הקלונים נשמרו גם כאשר נספרו הזמורות ונשקל הגזם בחורף. הקלון 174 יותר פורה כך שמספר התפרחות לשריג הוא הגבוה ביותר ואילו בקלון 07R מספר התפרחות לשריג הנמוך ביותר. היות וקלונים אלו נטועים על כנות שונות (07R פולסן ו 174 ריכטר) והיות ונמצאו הבדלים מובהקים בין הכנות השונות בפרמטרים אלו לא ניתן לקבוע האם השונות נובעת מהקלונים בלבד או משילוב קלון כנה. היות והקלון 470 הנטוע גם הוא על כנת ריכטר לא נבדל מהקלונים האחרים נראה ששונות בין 174 ל 07R לא נובעת משונות הכנות בלבד. יש לציין כי לא נמצא מתאם בין מספר השריגים לגפן לבין מספר האשכולות בבחינת כלל הנתונים שנאספו. זאת מאחר ומספר התפרחות לשריג השתנה בין הכרמים ומושפע גם מהשנה. נתונים אלו תואמים את נתוני הקלונים שפורסמו על ידי ENTAV (ENTAV-INRA, 1995), לפיהם פוריות הקלון 174 גבוהה. בנוסף נמצא כי פוריות הקלון 470 נמוכה וגם זאת בהתאם לפרסום ENTAV. נמצא כי בגפן קיימת תופעת סירוגיות כאשר פוריות השריגים הייתה הגבוהה ביותר בשנת 2016 בכל הכרמים הנבחנים. למיטב ידיעתנו לא דווח בספרות על תופעת סירוגיות בגפן יין.

בבחינה של הקלונים השונים בכרמים השונים נראתה שונות בנתוני הקלונים בין הכרמים. כך לדוגמא באלקוש מספר השריגים הנמוך ביותר ומשקל הגזם הנמוך ביותר היה בקלון 747, במבוא חמה בקלון 174 ובתבור בקלונים 174 ו 470.

בהשוואה בנתוני ההבשלה בין השנים נמצא כי בשנת 2016 רמת ה pH הייתה הנמוכה ביותר ואילו היבול והצבע היו הטובים ביותר. מאחר ורמת החומצה הייתה נמוכה ב 2016 נראה כי רמת החומצה הטרטרית הייתה גבוהה בשנה זו מאחר וחומצה זו מובילה לירידה משמעותית יותר ב pH ביחס לחומצה המאלית שריכוזה מושפע יותר מתנאי מזג האוויר בהבשלה (Keller 2015). שנת 2015 התאפיינה בשרבים בזמן הבציר. בכרם מבוא חמה התכווצו הענבים ולכן נבצרו בבריקס גבוה מהרצוי. רמת בריקס זו השפיע על הממוצע השנתי ובהתאם רמת הבריקס ב 2015 גבוהה.

בבחינת מדדי הבשלה ובציר לא נמצאו הבדלים בהשוואה בין הכנות ונראה כי הכנות השונות אינן מהוות גורם משפיע במדדים אלו. נמצא כי משקל הגרגר והאשכול הנמוכים ביותר היו בקלון 747 והגבוהים ביותר בקלון 471. זאת בהתאם למתאם החיובי שהתקבל בין שני פרמטרים אלו. הקלון 174 מאופיין גם הוא במשקל גרגר נמוך אם כי לא במובהק. קלון זה מאחר להבשיל כפי שנמצא הן ברמת הבריקס והן ברמת ה pH. הבשלה מאוחרת של קלון זה נראתה גם בכל כרם בנפרד וגם כאשר הבציר נעשה מאוחר ובבריקס גבוה כפי שנמצא בכרם מבוא חמה ב 2015. נתונים אלו אינם זהים לנתונים שפורסמו על ידי ENTAV. לפי נתוני ENTAV אין הבדל במשקל הגרגר בין הקלונים 174, 747 ו 471 ואילו גרגרי הקלון 470 קטנים. בנוסף לפי נתוני ENTEV אין הבדל במשקלי האשכול בין הקלונים השונים ואילו במחקר זה נמצאו הבדלים מובהקים. בבחינת היבול נמצא כי יבול הקלון 747 נמוך ביחס לקלונים האחרים וזאת בניגוד לפרסום ENTAV. יבול הקלון 470 נמוך גם כן וזאת בהתאם לפרסום אם כי לפי טבלת ENTAV יבול קלון זה נמוך מאוד ובתוצאות המחקר הנוכחי יבול הקלון נמוך ביחס לקלונים האחרים אבל לא באופן קיצוני. בנוסף נמצא כי יבול הקלונים 471 ו 174 גבוה. ממצא זה תואם את פרסום ENTAV בקלון 174 ונוגד פרסום זה בקלון 471.

נתוני היין מצביעים על כך שאין הבדל מובהק בהעדפת היינות בין הכרמים. יחד עם זאת יין שהוכן מכרם מבוא חורון דורג גבוה מדין שהוכן ממבוא חמה. במבוא חורון הייתה העדפה ברורה ליין מהקלון 747 והעדפה נמוכה ליין שהוכן מהקלונים 07R ו 470. יינות קלונים אלו התאפיינו בין היתר ברמת צבע נמוכה והיו פחות אופייניים לזן. בבחינת פרמטרים הנמצאים במתאם להעדפת הייננים לא נמצאו מתאמים מובהקים אם כי ערכי המתאם בין העדפת הייננים לערכי Color, Length, וה Complexity היו הגבוהים ביותר. יש לציין כי בשיראז נמצא מתאם גבוה בין צבע הענבים לצבע היין.

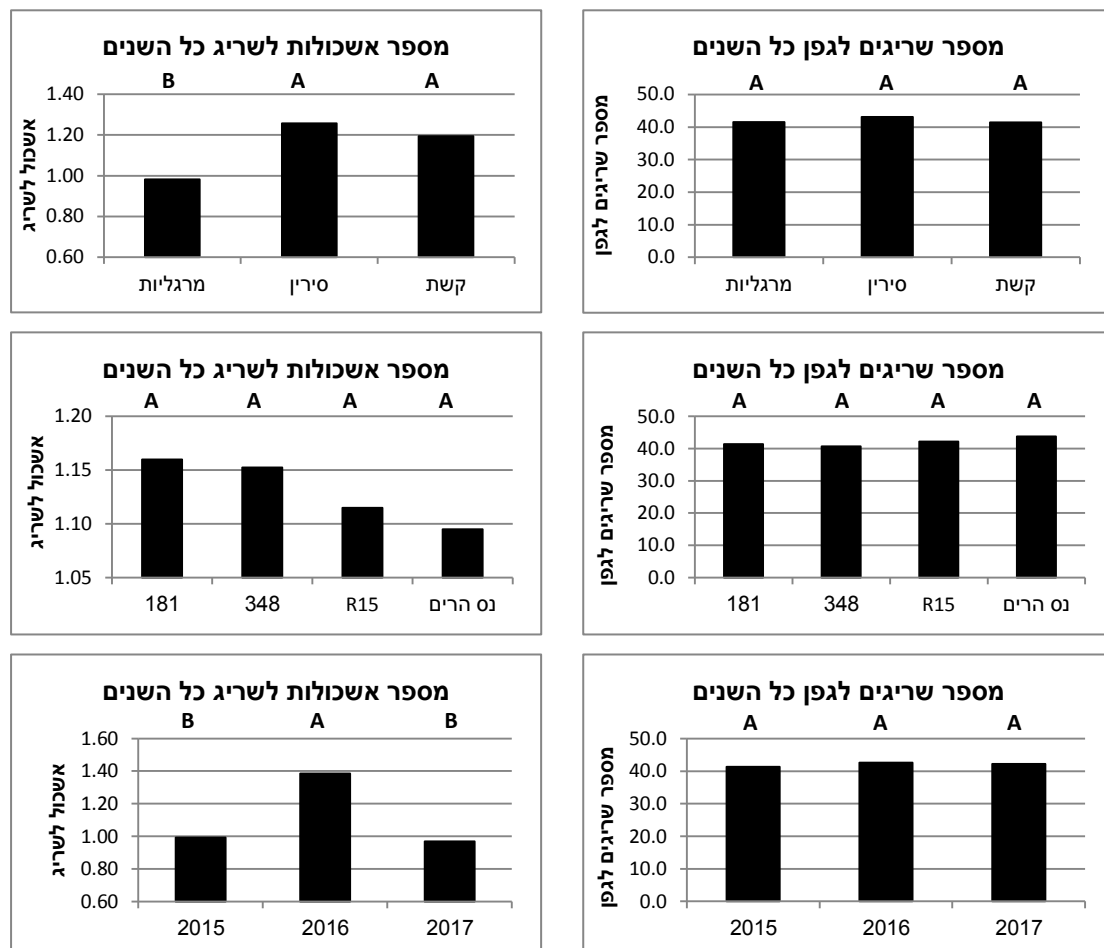
בסיכום התוצאות נראה שהקלון 747 מצטיין במבוא חורון אך יבול קלון זה בכרם מבוא חורון נמוך. איכות היין מהקלון 174 הייתה השנייה בטיבה ויבול קלון זה גם כן היה במקום השני כך שקלון זה עשוי לאפשר קבלת יבול טוב במקביל ליין איכותי במבוא חורון. הקלונים 470 ו 07R קיבלו ציוני יין נמוכים וזאת במקביל ליבול נמוך יחסית בקלונים אלו ונראה כי הם אינם מועדפים לגידול במבוא חורון.

במבוא חמה לא התקבלו הבדלים מובהקים בין היינות אך יחד עם זאת איכות היין בקלון 470 הייתה הטובה ביותר והקלון 07R הנמוכה ביותר. יכול הקלון 470 היה בינוני ביחס לקלונים האחרים ונראה כי קלון זה עשוי להתאים לכרם זה. יש לחכות לתוצאות איכות היינות שהוכנו ב 2017 על מנת לראות האם המגמה שהתקבלה עקבית.

מרלו

נתוני התעוררות

מספר שריגים שפרצו בכל גפן ומספר אשכולות ממוצע לגפן נספרו לאחר סיום ההתעוררות ולפני דילול השריגים והאשכולות. ספירת התעוררות נעשתה רק בכרמי הצפון: סירין, קשת ומרגליות. בבחינה של כלל החלקות בכל השנים הנבחנות, לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקלונים השונים הן בהתעוררות השריגים והן בפוריות השריגים כפי שבאה לידי ביטוי במספר האשכולות הממוצע לשריג (איור 7). יחד עם זאת נמצא כי מספר האשכולות לשריג במרגליות היה קטן במובהק ביחס למספר האשכולות לשריג בקשת ובסירין. בנוסף נמצא כי ב-2016 מספר האשכולות לשריג גבוה במובהק ביחס ל-2015 ו-2017. לפי נתון זה נראה כי גם בזן מרלו קיימת תופעת סירוגיות.



איור 7 – השוואת נתוני התעוררות בין הכרמים השונים, הקלונים השונים והשנים השונות.

מספר שריגים (גרף ימני) ומספר ממוצע של אשכולות לשריג (גרף שמאלי) בכרמים השונים, בקלונים השונים ובשנים השונות בזן מרלו. נתוני ממוצע ושונות מכלל השנים והחלקות הנבחנות חושבו כמתואר באיור 1.

בבחינה רב שנתית שנעשתה בכל חלקה בנפרד, נמצא כי מספר השריגים הממוצע לגפן במרגליות היה הגבוה ביותר במובהק בקלון נס הרים והנמוך ביותר בקלונים 348 ו-R15.

בשתי החלקות האחרות: סירין וקשת לא נמצאו הבדלים מובהקים. בבחינה של מספר האשכולות לשריג לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקלונים השונים בשלוש חלקות המבחן (טבלה 11).

טבלה 11: מספר שריגים לגפן ומספר אשכולות לשריג ממוצע ושונות מובהקת עבור כל כרם בנפרד. אותיות שונות מייצגות שונות ברמת מובהקות של 0.05. שונות חושבה עבור כרם יחיד ובהתאם אותיות שונות מייצגות שונות בין ממוצעים בכל כרם בנפרד.

שונות	מספר אשכולות לשריג	שונות	שריגים לגפן	קלון	מיקום
A	1.03	AB	41.3	181	מרגליות
A	1.00	B	40.0	348	מרגליות
A	0.95	B	40.3	R15	מרגליות
A	0.95	A	44.5	נס הרים	מרגליות
A	1.29	A	42.4	181	סירין
A	1.24	A	42.3	348	סירין
A	1.25	A	44.1	R15	סירין
A	1.25	A	43.7	נס הרים	סירין
A	1.20	A	40.4	181	קשת
A	1.25	A	39.9	348	קשת
A	1.19	A	42.1	R15	קשת
A	1.14	A	43.2	נס הרים	קשת

תא לחץ

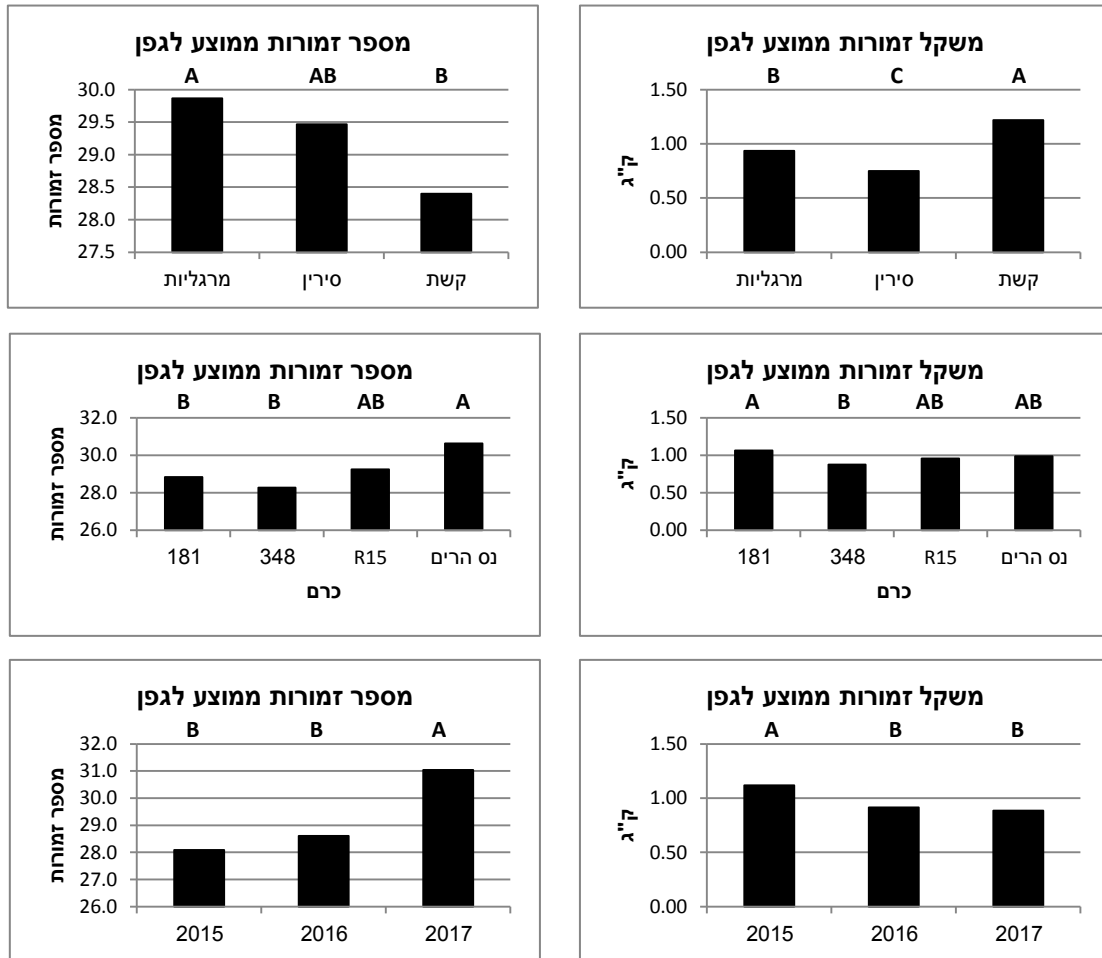
נתוני תא לחץ נאספו בבוחל בשנת 2016 בלבד (טבלה 12). לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקלונים השונים, אם כי ישנם הבדלים ברמת תא הלחץ בין הכרמים. זאת בהתאם לממשק ההשקיה הנהוג בכל כרם.

טבלה 12: תא לחץ ממוצע ושונות מובהקת עבור כל כרם בנפרד. אותיות שונות מייצגות שונות ברמת מובהקות של 0.05. שונות חושבה עבור כרם יחיד ובהתאם אותיות שונות מייצגות שונות בין ממוצעים בכל חלקה בנפרד.

שונות	תא לחץ	קלון	מיקום
A	11.90	181	מרגליות
A	12.95	348	מרגליות
A	12.45	R15	מרגליות
A	11.80	נס הרים	מרגליות
A	16.35	181	קשת
A	17.35	348	קשת
A	16.80	R15	קשת
A	16.40	נס הרים	קשת
A	13.90	181	סירין
A	14.00	348	סירין
A	14.35	R15	סירין
A	15.10	נס הרים	סירין
A	13.05	181	מבוא חורון
A	13.77	348	מבוא חורון
A	12.39	R15	מבוא חורון
A	12.23	נס הרים	מבוא חורון
A	18.89	181	גוש עציון
A	18.67	348	גוש עציון
A	17.16	R15	גוש עציון
A	16.82	נס הרים	גוש עציון

נתוני זמירה

במועד הזמירה נזמרה כל גפן בנפרד ונספרו מספר הזמורות לגפן ומשקל הגזם הכללי לגפן. נתוני הזמירה נאספו בכרמי הצפון בלבד (מרגליות, סירין וקשת). נמצאה שונות בין הכרמים כך שבקשת מספר הזמורות לגפן היה הנמוך ביותר אך משקל הגזם היה הגבוה ביותר. מגמה דומה נמצאה גם בהשוואה בין שנים כאשר 2015 התאפיינה במספר זמורות נמוך ומשקל גזם גבוה ביחס ל 2017 שהתאפיינה במספר זמורות גבוה ובמשקל גזם נמוך. יש לציין כי במבחן קורלציה מכלל הנתונים לא נמצאה קורלציה מובהקת בין משקל הגזם למספר הזמורות. בהשוואה בין הקלונים נמצא כי משקל הגזם בקלון 181 הוא הגבוה ביותר ואילו מספר הזמורות היה הגבוה ביותר בקלון נס הרים (איור 8).



איור 8 – השוואת נתוני זמירה בין כרמים, בין הקלונים השונים ובין שנים.

משקל גזם ממוצע לגפן (גרף ימני) ומספר זמורות ממוצע לגפן (גרף שמאלי) בכרמים השונים, בקלונים השונים ובשנים השונות בזן מרלו. נתוני ממוצע ושונות מכלל השנים והחלקות הנבחנות חושבו כמתואר באיור 1.

בהשוואה בין הקלונים השונים בכל כרם נמצא כי במרגליות משקל הגזם ומספר הזמורות לגפן היה הגבוה ביותר בקלון נס הרים והנמוך ביותר בקלון 348. בסירין לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקלונים השונים ובקשת נמצא כי בדומה למרגליות מספר הזמורות הגבוה ביותר היה בקלון נס הרים והנמוך ביותר בקלון 348. יחד עם זאת משקל הגזם היה הגבוה ביותר בקלון 181 והנמוך ביותר בקלון 348.

טבלה 13: מספר זמורות ומשקל גזם ממוצע לגפן ושונות מובהקת עבור כל כרם בנפרד. אותיות שונות מייצגות שונות ברמת מובהקות של 0.05. שונות חושבה עבור כרם יחיד ובהתאם אותיות שונות מייצגות שונות בין ממוצעים בכל חלקה בנפרד.

משקל גזם		מספר זמורות		חלקה	שנה	קלון
1.08	A	30.1	AB	מרגליות	כל השנים	181
0.81	B	28.3	C	מרגליות	כל השנים	348
0.85	B	29.1	AB	מרגליות	כל השנים	R15
0.99	A	32.0	A	מרגליות	כל השנים	נס הרים
0.79	A	29.0	A	סירין	כל השנים	181
0.72	A	29.1	A	סירין	כל השנים	348
0.76	A	30.3	A	סירין	כל השנים	R15
0.73	A	29.4	A	סירין	כל השנים	נס הרים
1.30	A	27.4	B	קשת	כל השנים	181
1.09	B	27.4	B	קשת	כל השנים	348
1.25	A	28.3	AB	קשת	כל השנים	R15
1.24	AB	30.5	A	קשת	כל השנים	נס הרים

נתוני הבשלה

נתוני הבשלה הכוללים משקל גרגר (גרם), pH, חומצה כללית (TA) וצבע וכן נתוני יבול הכוללים יבול לגפן (משקל בק"ג), מספר אשכולות ומשקל אשכול (גרם), נאספו בכל החלקות בכל השנים. ב 2015 לא נאספו נתונים מכרם מבוא חורון מאחר וכרם זה הושבת בשנת השמיטה. בשנת 2017 לא נאספו בכרם זה נתוני חומצה ויבול מאחר והכרם נבצר על ידי החקלאי לפני בציר חלקות הניסוי. בכרם גוש עציון לא נאספו נתוני הבשלה בשנת 2017. בשנת 2015 נבצרו ענבים בכרם סרין ובכרם קשת בבריקס אחיד (25 - 26) ויין הוכן מענבים אלו ביקב הניסויי בתל חי. בשנת 2016 נבצרו ענבים בכרם מבוא חורון וכרם קשת גם כן בבריקס אחיד ויין הוכן מענבים אלו. יין שהוכן שימש למבחני טעימה ואיכות.

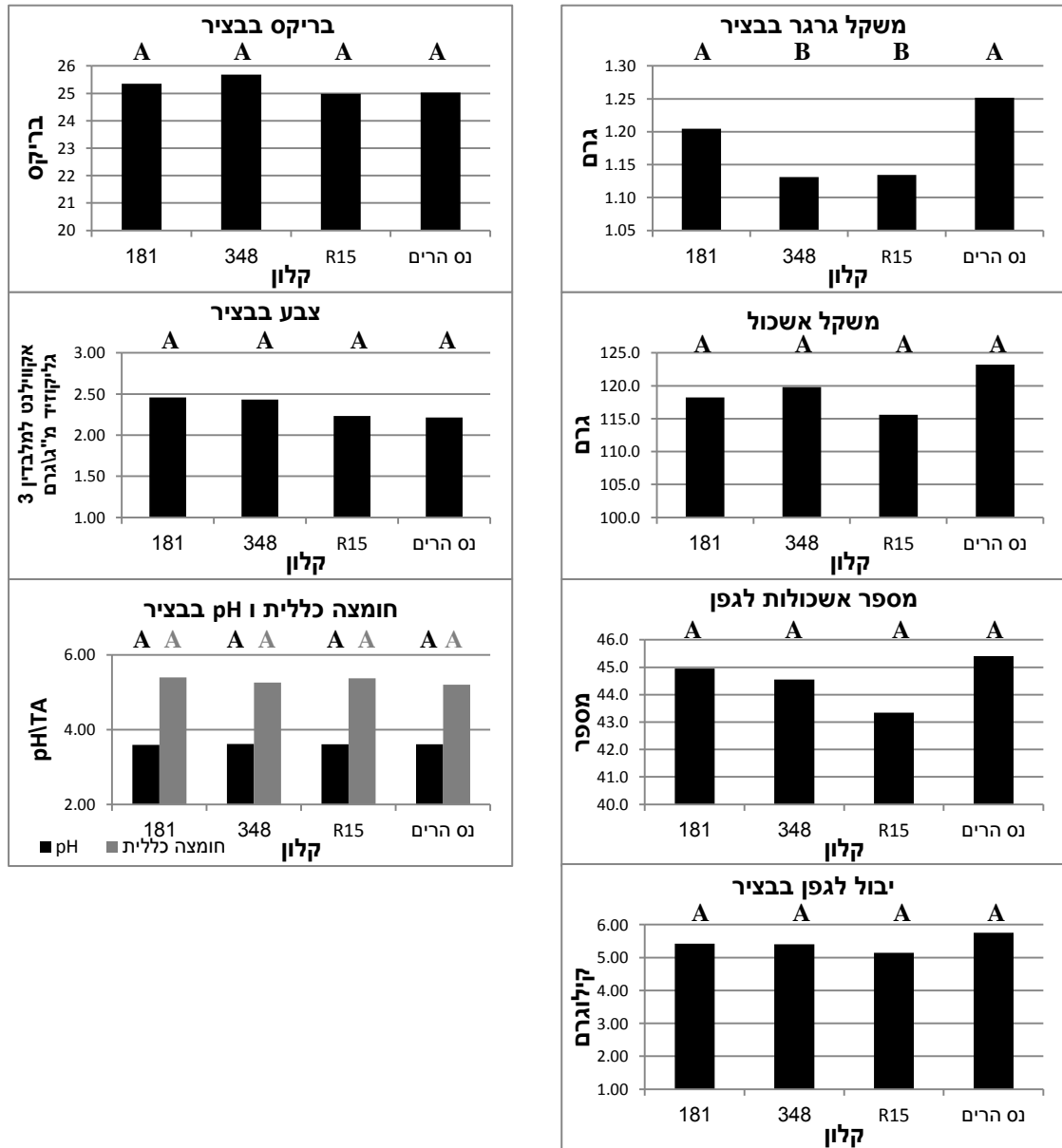
בהשוואה של נתוני ההבשלה מכלל הכרמים והקלונים נמצאו הבדלים מובהקים בין השנים (טבלה 14). בשנת 2015 ערכי משקל הגרגר, בריקס, חומצה כללית ורמת הצבע היו הגבוהים ביותר במובהק מהערכים שהתקבלו בשנת 2016 ו 2017 אשר לא נבדלו בניהן. בחישוב שעות החום (טמפ' יומית ממוצעת פחות 10°C מה 1.4 עד ה 31.10) נמצא כי ממוצע כלל הכרמים עמד על 2905, 3019 ו 2850 בשנת 2015, 2016 ו 2017 בהתאמה.

טבלה 14: השוואת נתוני הבשלה בין השנים. אותיות שונות מייצגות שונות ברמת מובהקות של 0.05. שונות וממוצע חושבו בכל שנה מכלל הקלונים ומכלל הכרמים הנבחים.

צבע (אקוויילנט למלבדין 3 גליקוזיד מ"ג/גרם)		חומצה כללית		pH		בריקס		משקל גרגר		חלקה	שנה
2.61	A	5.69	A	3.61	B	25.89	A	1.27	A	כללי	2015
2.29	B	5.19	B	3.50	C	24.90	B	1.15	B	כללי	2016
2.10	B	5.09	B	3.74	A	25.07	B	1.13	B	כללי	2017

השוואה של מדדי ההבשלה והבציר שהתקבלו מכלל השנים ומכלל הכרמים בין הקלונים השונים מוצגת באיור 9. נמצא כי מלבד נתוני גודל הגרגר לא נבדלו הקלונים השונים בניהם. בבחינה של משקל גרגר נמצא כי בקלונים 181 ונס הרים משקל הגרגר הוא הגבוה ביותר ואילו בקלונים 348 ו R15 משקל הגרגר נמוך במובהק (איור 9).

נתונים עבור כל כרם בנפרד מרוכזים בטבלה 15. נתונים מייצגים ממוצעים מכל שלוש שנות המבחן כפי שנאספו בכל כרם. בכרמי גוש עציון ומבוא חורון לא נבדק צבע הגרגר בבציר. בעוד שבגוש עציון לא נראו הבדלים מובהקים בין הקלונים השונים במרגליות נמצא כי משקל הגרגר בקלונים 181 ו R15 היה נמוך ביחס לקלונים האחרים. יבול ממוצע לגפן ומשקל אשכול היו נמוכים גם הם בקלונים אלו ביחס לקלונים האחרים כאשר מובהקות התקבלה ביבול הקלון R15 ומשקל האשכול בקלון 348. גם בסירין נראתה מגמה דומה כאשר משקל הגרגר בקלונים R15 ו 348 היה נמוך במובהק ממשקל הגרגר בקלונים 181 ונס הרים. בשאר המדדים לא נראו הבדלים מובהקים בין הקלונים השונים אם כי יבול קלונים אלו היה נמוך במקצת ביחס לקלונים האחרים. בקשת נמצא כי גודל הגרגר היה נמוך בקלונים 181 ו 348 ואילו רמת החומצה הכללית הייתה נמוכה ביותר בקלון נס הרים. רמת הצבע מאידך הייתה גבוהה במובהק בקלון 181 ביחס לקלונים האחרים. במבוא חורון התקבלה מגמה דומה אם כי לא מובהקת, בדומה לכרמי מרגליות וסירין כאשר משקל הגרגר בקלונים 348 ו R15 היה הנמוך ביותר. בנוסף רמת החומצה הכללית בקלונים אלו הייתה נמוכה ביחס לקלונים האחרים. בכל הכרמים למעט גוש עציון היה משקל הגרגר בקלון נס הרים גבוה ביחס לקלונים האחרים ונמוך בקלונים R15 ו 348 למעט בכרם קשת. הבדלים אלו לא תמיד נבדלו במובהק.



איור 9: נתוני הבשלה ובציר בקלוני השונים מכלל השנים והכרמים.

ממוצעים ושונות חושבו עבור כל קלון מכלל הנתונים שהתקבלו בכל הכרמים ובכל השנים הנבחנות (2015, 2016, 2017). ממוצעי משקל גרגר, pH, חומצה כללית וצבע (אקוילנט למלבדין 3 גליקוזיד מ"ג/גרם) נמדדו במועד הבציר. מכל חזרה נאספו 100 גרגרים מייצגים (4 גרגרים לאשכול, 4 אשכולות לגפן, 5 גפנים לחזרה, 5 חזרות לכל קלון בכל כרם) וענבים נשקלו ונסחטו לבחינת מדדי התירוש. צבע נבחן במיצוי אתנולי מ 100 גרגרים נוספים שנאספו במקביל. בבציר נבצרה כל גפן ידנית ומספר האשכולות ומשקל היבול נמדד עבור כל גפן בנפרד. נתוני כל חזרה התקבלו בחישוב ממוצע של 5 הגפנים בכל חזרה. בכל כרם כאמור היו 5 חזרות לכל קלון. אותיות שונות מייצגות שונות מובהקות ברמה של 0.05 כפי שהתקבלה במבחן All Pairs, Tukey HSD בתכנת JMP.

טבלה 15: נתוני יבול ובציר בכלל הכרמים. ממוצעים חושבו מכול השנים הנבחנות ומכלל החזרות בכל כרם. שונות חושבה עבור כל כרם בנפרד במבחן All Pairs, Tukey HSD בתכנת JMP.

משקל אשכול		מספר אשכולות		יבול		צבע		חומצה כללית		pH		בריקס		משקל גרגר		חלקה	קלון
129.5	A	28.8	A	5.03	A			5.03	A	3.54	A	23.59	A	1.43	A	גוש עציין	181
125.9	A	30.3	A	5.01	A			5.01	A	3.54	A	23.97	A	1.31	A	גוש עציין	348
125.1	A	28.5	A	4.81	A			4.81	A	3.52	A	23.36	A	1.38	A	גוש עציין	R15
128.0	A	30.7	A	5.21	A			5.21	A	3.52	A	23.74	A	1.36	A	גוש עציין	נס הרים
96.64	AB	51.39	A	4.99	AB	2.30	A	5.27	A	3.66	A	25.27	AB	1.16	AB	מרגליות	181
84.75	B	50.33	A	4.27	AB	2.43	A	5.06	A	3.75	A	25.95	A	1.04	B	מרגליות	348
87.70	AB	45.43	A	3.99	B	2.16	A	5.41	A	3.70	A	24.61	B	1.07	B	מרגליות	R15
102.79	A	51.37	A	5.25	A	2.16	A	5.17	A	3.69	A	24.78	AB	1.24	A	מרגליות	נס הרים
122.23	A	56.23	A	6.60	A	1.91	A	5.73	A	3.50	A	25.39	A	1.24	AB	סירין	181
124.58	A	53.49	A	6.33	A	1.93	A	5.56	A	3.54	A	25.79	A	1.17	BC	סירין	348
118.18	A	57.36	A	6.45	A	1.78	A	5.72	A	3.51	A	25.01	A	1.11	C	סירין	R15
123.97	A	55.59	A	6.69	A	1.88	A	5.35	A	3.54	A	24.91	A	1.28	A	סירין	נס הרים
104.75	A	47.46	A	4.91	A	3.39	A	5.19	AB	3.65	A	27.66	A	1.11	B	קשת	181
120.47	A	48.22	A	5.70	A	2.77	B	5.39	A	3.62	A	27.58	A	1.09	B	קשת	348
112.57	A	46.37	A	5.17	A	2.79	B	5.15	AB	3.66	A	27.39	A	1.13	AB	קשת	R15
120.14	A	48.20	A	5.73	A	2.64	B	5.01	B	3.67	A	27.18	A	1.22	A	קשת	נס הרים
182.7	A	31.4	A	5.63	A			5.77	A	3.57	A	23.56	A	1.13	A	מבוא חורון	181
217.8	A	32.1	A	6.95	A			4.48	C	3.63	A	23.81	A	1.09	A	מבוא חורון	348
185.7	A	31.55	A	5.85	A			4.85	BC	3.62	A	23.37	A	1.00	A	מבוא חורון	R15
190.1	A	32.9	A	6.25	A			5.58	AB	3.59	A	23.48	A	1.16	A	מבוא חורון	נס הרים

בבחינת מתאמים בין הגורמים השונים (טבלה 16) נמצא כי קיים מתאם שלילי בין יבול ל pH. כך שככל שרמת היבול גבוהה יותר כך רמת ה pH נמוכה יותר בבציר. מאידך לא נמצא

מתאם מובהק בין רמת היבול לבריקס. מתאם שלילי מובהק נוסף התקבל כצפוי בין pH לחומצה הכללית כך שככל שרמת החומצה גבוהה יותר רמת ה pH נמוכה. מתאם לא מובהק של -0.4 נמצא ביחס שבין מס' אשכולות למשקל גרגר. כך שככל שמספר האשכולות גבוה כך משקל הגרגר נמוך. יש לציין כי היעדר מובהקות בין הגורמים מרמזת על השפעת גורמים נוספים מלבד מספר האשכולות על משקל הגרגר. מתאמים חיוביים התקבלו בין בריקס ל pH כאשר מתאם זה שהיה על סף המובהקות צפוי ומצביע על רמת ההבשלה של הגרגר. כלומר, עליה בבריקס נעשית במקביל לעליה ב pH. מתאם חיובי מובהק נוסף התקבל בין מס' האשכולות ליבול כך שרמת היבול נקבעת כצפוי בעיקר ממספר האשכולות על הגפן.

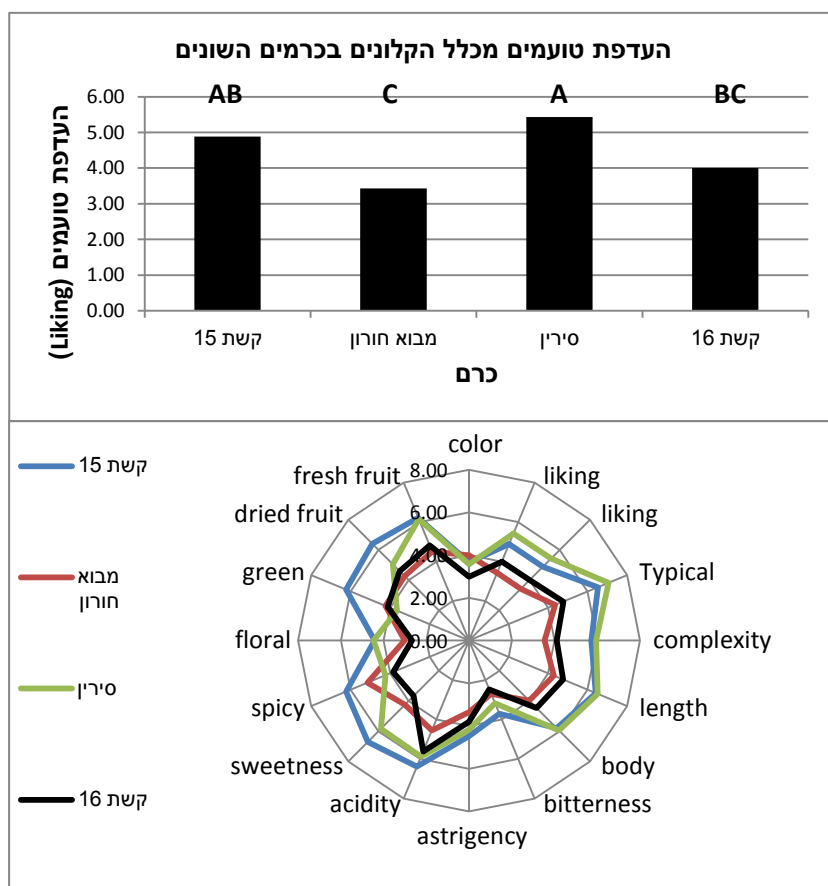
טבלה 16: מתאמים בין שני גורמים כפי שהתקבלו בתכנת Excel. מתאם מובהק מתקבל כאשר ערך R^2 גבוה 0.5 או נמוך מ -0.5.

מתאמים	ערך R^2
יבול ל pH	-0.63
pH לחומצה	-0.5
מס' אשכולות למשקל גרגר	-0.40
יבול לצבע	-0.24
מס' אשכולות למשקל אשכול	-0.21
יבול לבריקס	-0.21
חומצה לצבע	-0.13
יבול למשקל גרגר	-0.11
pH לצבע	0.13
משקל אשכול לגרגר	0.28
יבול למשקל אשכול	0.31
בריקס ל pH	0.45
יבול למס' אשכולות	0.68

נתוני יין

כאמור בשנת 2015 הוכן יין מכרם סירין וכרם קשת. בשנת 2015 הוכן יין מכרם מבוא חורון וקשת. יינות הוכנו מ 4 חזרות לכל קלון ביקב הניסויי במכללת תל חי. החזרות השונות נבצרו בבריקס אחיד (26 – 55) ושימשו להכנת יין בשיטת מיקרווונפיקציה ממשקל כולל של 30 ק"ג לחזרה. טעימות התבצעו בהנחיית הייננית נעמה מועלם כאשר היינות דורגו בסולם של 1 – 10 ב 14 קטגוריות שונות (Green , Dried fruit ,Color, ,Fresh fruit) , Length ,Body ,Astringency, Bitterness ,Acidity ,Sweetness ,Floral, Spicy ,Typical ,Complexity) ולבסוף בקטגוריה של העדפה אישית Liking. מספר הטעמים בכל מועד טעימה היה בין 6 ל 8 טעמים שהינם ייננים בהכשרתם. הבדלים מובהקים בהעדפת

היין התקבלו בהשוואה בין כרמים, כאשר ממוצעים חושבו מכלל החזרות ומכלל הקלונים בכל כרם (איור 10). נמצא כי היינות שהוכנו בכרם סירין וקשת ב 2015 היו מועדפים ביחס ליינות שהוכנו במבוא חורון וקשת ב 2016. היין שקיבל את הציון הנמוך ביותר היה היין שהוכן בכרם מבוא חורון. בבחינה של כלל הפרמטרים הנבחנים (איור 10 וטבלה 17) נראו הבדלים ברורים בין הכרמים השונים. כך למשל רמת ה Complexity וה Length היו נמוכות ביינות 2016 ביחס ליינות 2015.



איור 10: העדפת היינות מהכרמים השונים והתפלגות הפרמטרים הנבחנים בין הכרמים.

גרף עליון: ציון העדפת היינות כפי שהתקבל ממוצעי כלל הקלונים והחזרות בכל כרם. ציון ניתן על ידי 6 – 8 טועמים לכל חזרה. מכל קלון הוכנו 4 יינות (חזרות) מכל כרם ביקב הניסויי בתל חי בשיטת מיקרווונפיקציה. טעימות נהלו על ידי הייננית נעמה מועלם וצוות הטועמים הורכב מייננים מוסמכים. ממוצעים חושבו מכלל הקלונים והחזרות בכל כרם (סה"כ 16 יינות לכרם). אותיות שונות מייצגות שונות ברמה של 0.05 כפי שהתקבלה במבחן All Pairs, Tukey HSD בתכנת JMP.

גרף תחתון: התפלגות כלל הפרמטרים הנבחנים בין הכרמים השונים כפי שהתקבלו במבחן הטעימות. ציון הפרמטרים נקבע בסולם של בין 1 – 10.

טבלה 17: ציון ייננים בפרמטרים השונים. ממוצעים ושונות חושבו לכלל היינות בכל כרם כמצוין לעיל.

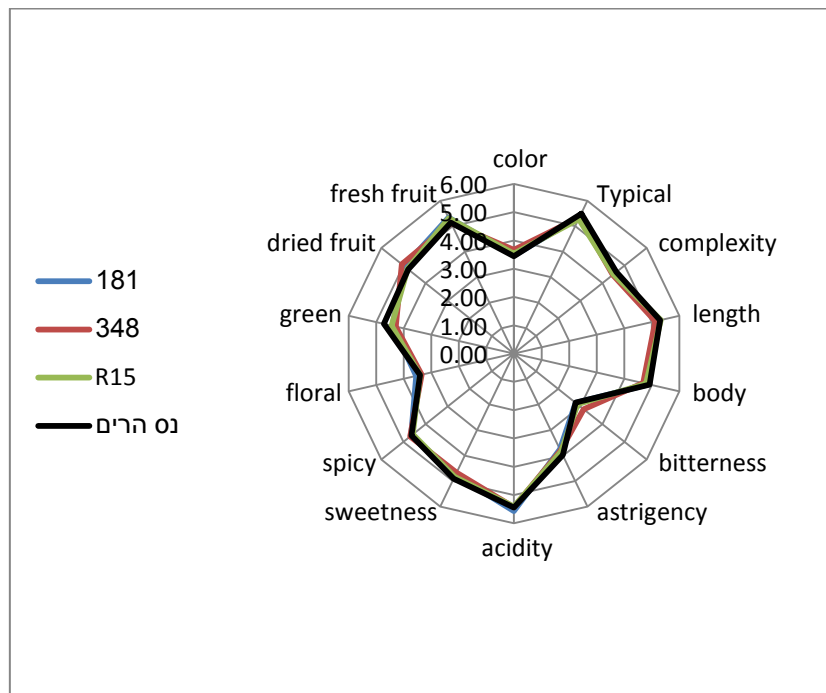
sweetness		spicy		floral		green		dried fruit		fresh fruit		color		מקום	שנה
6.71	A	6.23	A	4.43	A	6.24	A	6.41	A	6.22	A	3.66	B	קשת 15	2015
4.24	B	5.15	AB	3.02	B	4.24	B	4.27	B	4.52	B	4.00	A	מ. חורון	2016
5.83	A	4.24	BC	4.47	A	3.66	B	5.05	B	6.16	A	3.57	B	סירין	2015
3.66	B	3.85	C	2.68	B	4.13	B	4.60	B	4.83	B	2.99	C	קשת 16	2016
Typical		complexity		length		body		bitterness		astrigency		Acidity			
6.53	A	5.71	A	6.43	A	5.80	A	3.71	A	4.48	A	6.39	A		
4.35	B	3.53	B	4.29	B	3.97	B	2.70	A	3.35	B	4.54	C		
7.07	A	5.94	A	6.51	A	5.95	A	3.18	A	4.18	AB	5.89	AB		
4.77	B	4.10	B	4.77	B	4.46	B	2.48	A	3.80	AB	5.62	B		

בבחינת מתאמים בין הפרמטרים השונים לציון ההעדפה (Liking) (טבלה 18) נמצאו מספר פרמטרים המשפיעים על ההעדפה הכללית של היין. מתאם חיובי הגבוה מ $R^2 = 0.5$ נמצא עבור Complexity, Length, Body, Typical, Floral, Spicy. פרמטרים אחרים שנבחנו לא נמצאו במתאם מובהק להעדפה של הייננים.

טבלה 18: מתאמים בין הפרמטרים השונים שדורגו על ידי הייננים לבין העדפת היין (Liking). מתאם מובהק מתקבל כאשר ערך R^2 גדול מ 0.5 או קטן מ -0.5

מתאם להעדפה (Liking)	R^2
color	-0.24
green	-0.06
acidity	0.14
bitterness	0.17
astrigency	0.21
dried fruit	0.34
sweetness	0.37
fresh fruit	0.43
spicy	0.50
floral	0.57
Typical	0.57
body	0.69
length	0.69
complexity	0.84

בעוד שנמצאו הבדלים מובהקים בין הכרמים, לא נמצאו הבדלים מובהקים כמעט בכל הפרמטרים בין הקלונים השונים בכל כרם. שונות מובהקת התקבלה רק בפרמטר הצבע (Color) במבוא חורון כאשר רמת הצבע בקלון נס הרים הייתה הנמוכה ביותר ואילו רמת הצבע בקלון 348 הייתה הגבוהה ביותר (איור 11 טבלה 19).



איור 11: התפלגות הפרמטרים הנבחנים בין הקלונים השונים.

התפלגות כלל הפרמטרים הנבחנים בין הקלונים השונים כפי שהתקבלו במבחן הטעימות. ציון הפרמטרים נקבע בסולם של בין 1 – 10.

טבלה 19: ציוני טעימות היין כפי שהתקבלו במבחני הטעימות. כל פרמטר דורג בסולם של 1 – 10 וממוצעים ושונויות חושבו כמצוין באיור 10. שונויות חושבה עבור כל כרם בנפרד.

		sweetness		spicy		floral		green		dried fruit		fresh fruit		color		קלון	מקום	שנה
		7.13	A	6.10	A	4.49	A	6.6	A	6.34	A	6.63	A	3.38	A	181	קשת	2015
		6.74	A	6.50	A	4.55	A	5.7	A	6.30	A	6.26	A	3.98	A	348	קשת	2015
		6.64	A	6.13	A	4.41	A	6.6	A	6.86	A	6.23	A	3.76	A	R15	קשת	2015
		6.33	A	6.21	A	4.26	A	6.1	A	6.15	A	5.78	A	3.52	A	נס הרים	קשת	2015
		3.46	A	4.64	A	3.03	A	3.96	A	4.61	A	4.73	A	2.93	A	181	קשת	2016
		3.55	A	4.09	A	2.59	A	4.00	A	4.49	A	4.82	A	3.02	A	348	קשת	2016
		3.97	A	4.30	A	2.66	A	3.93	A	4.84	A	4.96	A	2.91	A	R15	קשת	2016
		3.68	A	3.92	A	2.42	A	4.62	A	4.44	A	4.81	A	3.09	A	נס הרים	קשת	2016
		5.49	A	4.96	A	4.09	A	3.36	A	5.31	A	6.16	A	3.60	A	181	סירין	2015
		6.04	A	5.51	A	4.22	A	3.64	A	5.69	A	5.58	A	3.45	A	348	סירין	2015
		6.01	A	4.94	A	4.59	A	3.59	A	4.29	A	6.73	A	3.69	A	R15	סירין	2015
		5.79	A	5.18	A	4.96	A	4.03	A	4.93	A	6.16	A	3.53	A	נס הרים	סירין	2015
		4.31	A	3.66	A	3.21	A	4.20	A	4.31	A	4.73	A	3.96	AB	181	מבוא חורון	2016
		3.84	A	3.82	A	2.94	A	4.15	A	4.59	A	4.50	A	4.32	A	348	מבוא חורון	2016
		4.00	A	3.77	A	2.91	A	4.21	A	3.91	A	4.32	A	3.98	AB	R15	מבוא חורון	2016
		4.82	A	4.15	A	3.01	A	4.41	A	4.25	A	4.53	A	3.71	B	נס הרים	מבוא חורון	2016
liking		Typical		complexity		length		body		bitterness		astrigency		acidity		קלון	מקום	שנה
5.01	A	6.55	A	5.99	A	6.40	A	6.10	A	3.54	A	4.53	A	6.38	A	181	קשת	2015
5.14	A	7.11	A	5.81	A	6.44	A	5.74	A	3.51	A	4.48	A	6.63	A	348	קשת	2015
4.31	A	6.05	A	5.30	A	6.44	A	5.64	A	4.18	A	4.66	A	6.04	A	R15	קשת	2015
5.08	A	6.41	A	5.75	A	6.43	A	5.74	A	3.60	A	4.24	A	6.53	A	נס הרים	קשת	2015
4.20	A	4.94	A	4.33	A	4.59	A	4.24	A	2.15	A	3.44	A	5.95	A	181	קשת	2016
4.06	A	4.40	A	3.85	A	4.58	A	4.33	A	2.42	A	3.84	A	5.28	A	348	קשת	2016
3.88	A	4.91	A	4.38	A	5.22	A	4.86	A	2.71	A	3.94	A	5.73	A	R15	קשת	2016
3.88	A	4.85	A	3.84	A	4.68	A	4.41	A	2.62	A	3.97	A	5.5	A	נס הרים	קשת	2016
4.91	A	6.81	A	5.62	A	6.32	A	5.75	A	3.42	A	4.16	A	5.89	A	181	סירין	2015
5.62	A	6.93	A	6.20	A	6.62	A	6.08	A	3.06	A	4.18	A	5.89	A	348	סירין	2015
5.22	A	7.00	A	5.69	A	6.44	A	5.88	A	3.26	A	4.15	A	5.80	A	R15	סירין	2015
5.96	A	7.53	A	6.25	A	6.67	A	6.07	A	2.97	A	4.23	A	5.97	A	נס הרים	סירין	2015
3.53	A	4.36	A	3.49	A	4.43	A	4.36	A	2.64	A	3.40	A	4.536	A	181	מבוא חורון	2016
3.46	A	4.39	A	3.32	A	4.09	A	3.65	A	3.74	A	3.19	A	4.65	A	348	מבוא חורון	2016
3.32	A	4.21	A	3.47	A	4.15	A	3.61	A	2.06	A	3.10	A	4.507	A	R15	מבוא חורון	2016
3.41	A	4.45	A	3.86	A	4.50	A	4.28	A	2.36	A	3.71	A	4.479	A	נס הרים	מבוא חורון	2016

בהשוואה רב שנתית בחמישה אזורי גידול נראה שאין הבדלים משמעותיים ברוב הפרמטרים הנבחנו בין הקלונים השונים מהזן מרלו. יחד עם זאת נמצאו הבדלים מובהקים במספר הזמורות ובמשקלן. הקלון 181 מאופיין במספר זמורות נמוך לגפן ביחס לקלונים האחרים ובמשקל זמורה גבוה (35 גרם). הקלון נס הרים מתאפיין במספר זמורות גבוה לגפן ובמשקל הזמורות הנמוך ביותר (32 גרם). בנוסף נמצאו הבדלים במשקל הגרגר כאשר בקלונים 181 ונס הרים משקל הגרגר גבוה. במרגליות נמצא כי בקלון נס הרים מספר השריגים גבוה ביחס לקלונים 348 ו R15. בהתאם יכול הקלון נס הרים הוא הגבוה ביותר ואילו יכול הקלון R15 הנמוך ביותר. בנוסף משקל הגרגר בקלונים 348 ו R15 היה נמוך במובהק ביחס לקלונים האחרים. בסירין נמצא כי בדומה למרגליות בקלון R15 משקל הגרגר הוא הנמוך ביותר. יחד עם זאת קלון זה לא נבדל מהקלונים הנוספים בפרמטרים הנבחנו הנוספים. בקשת נמצא כי הקלון נס הרים מאופיין בגרגר גדול ובצבע וחומצה נמוכים ואילו בקלון 181 משקל הגרגר הוא הנמוך ביותר והרמת הצבע והחומצה הגבוהים ביותר. במבוא חורון וגוש עציון לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקלונים בכל הפרמטרים שנבחנו בהבשלה.

בבחינה של מתאמים בין הפרמטרים השונים נמצא כי קיים מתאם חיובי מובהק בין יכול למספר אשכולות כך שהיבול מושפע בעיקר ממספר האשכולות בבציר. זאת בניגוד לממצאים בקליפורניה לפיהם הבדלים משמעותיים של יותר מ 50% ביבול בין קלונים בזן מרלו נבעו בעיקר ממספר הגרגרים על האשכול (Benz et al., 2006). בנוסף נמצא מתאם שלילי מובהק בין יבול ל pH כך שככל שרמת היבול גבוהה יותר כך רמת ה pH בבציר נמוכה יותר. לא נמצא מתאם מובהק בין יבול לבריקס.

כאמור הוכנו יינות מכל הקלונים בשיטת מיקרונופיקציה ביקב הניסויי בתל חי. יינות הוכנו מכרם סירין וקשת ב 2015 ומכרם מבוא חורון וקשת ב 2016. ככלל לא נמצאו הבדלים מובהקים בין היינות שהוכנו מהקלונים השונים בכל כרם בדומה לממצאים שדווחו עבור קלונים אחרים מהזן מרלו (Vujovic et al., 2016), למעט הבדל בצבע במבוא חורון. נמצא כי צבע היין שהופק מהקלון 348 היה הגבוה ביותר וצבע היין שהופק מהקלון נס הרים הנמוך ביותר. יחד עם זאת נמצאו הבדלים ביינות בין הכרמים השונים. נמצא כי היין שהוכן ב 2015 היה מועדף מהיין שהוכן ב 2016 כאשר היין מסירין היה המועדף ביותר והיין ממבוא חורון הפחות מועדף על היינים. מתאם חיובי נמצא בין העדפת היינים את היין לבין תכונות Complexity | Length, Body, Typical, Floral.

יש לציין כי בבחינת מתאם בין צבע הענבים בבציר לבין צבע היין לא התקבל מתאם מובהק כך שצבע הענבים בבציר אינו בהכרח קובע את צבע היין המושפע מפרמטרים נוספים כגון: pH, מבנה האנטוציאנינים והטינינים (Keller, 2015).

תוצאות המחקר הנוכחי מראות כי אין הבדל משמעותי בין הקלונים השונים שנבחנו מהזן מרלו. תוצאות דומות פורסמו בעבר במחקר שבחן שונות בין קלונים שבודדו בדיוויס (Bettiga, 2003) כאשר רוב הקלונים שנבחנו לא נבדלו בניהם. מאידך במחקר אחר נמצאו הבדלים בין קלונים מהזן מרלו במספר פרמטרים בניהם גודל גרגר, בריקס וחומצה (Benz et al., 2006). מאחר ובניגוד לטבלת תכונות הקלונים שפורסמה על ידי ENTAV (ENTAV-INRA, 1995) לא נמצאו הבדלים משמעותיים בין הקלונים השונים יתכן כי השפעת הסביבה על הקלונים השונים ממתנת את ההבדלים בניהם כפי שפורסם בעבר במחקר שבחן הבדלים בין הקלונים 181, 343 ו 347 (Kotseridis et al., 1998). בהתאם נמצא במחקר הנוכחי כי קיימים הבדלים מובהקים בפרמטרים הנבחנו בין הכרמים השונים ובין השנים. הבדלים אלו באים לידי ביטוי גם בין שהיה איכותי יותר ב 2015 כפי שנמצא במבחן הטעימה.

שרדונה

נתוני התעוררות

נתוני מספר שריגים מתעוררים ומספר אשכולות ממוצע לשריג נאספו בשני כרמי המבחן תבור ומרום גולן בשלוש שנות הניסוי. במרום גולן נבחן קלון נוסף (96) שלא היה זמין לנטיעה בתבור. השוואה נעשתה בין הכרמים, בין השנים, בין הקלונים ובין הקלונים בכל כרם. נתונים מוצגים בטבלה בלבד (טבלה 20). נמצא כי בכרם תבור מספר השריגים המתעוררים לגפן גבוה בהרבה ביחס לכרם מרום גולן. מאידך פוריות השריגים כפי שבאה לידי ביטוי במספר האשכולות לשריג במרום גולן גבוהה מפוריות השריגים בתבור. בהשוואה בין השנים נמצא כי הן מספר השריגים המתעוררים והן פוריות השריגים גבוהה ב-2016 ביחס ל-2015 ו-2017. נראה על כן כי גם בשרדונה קיימת תופעה של סירויות. בהשוואה בין הקלונים השונים לא נראו הבדלים מובהקים הן במספר השריגים והן במספר האשכולות לשריג.

בתבור מאידך נראו הבדלים מובהקים במספר השריגים לגפן כאשר בקלון 809 מספר השריגים הגבוה ביותר במובהק. הקלונים האחרים לא נבדלו בניהם ולא נמצאו הבדלים מובהקים במספר האשכולות לשריג. לא נמצאו הבדלים מובהקים גם במרום גולן בשני הפרמטרים הנבחנו.

טבלה 20: מספר שריגים לגפן ומספר אשכולות לשריג ממוצע ושונות מובהקת עבור הכרמים השונים, השנים השונות, הקלונים השונים וכל כרם בנפרד. אותיות שונות מייצגות שונות ברמת מובהקות של 0.05. בכרמים השונים שונות חושבה עבור כרם יחיד ובהתאם אותיות שונות מייצגות שונות בין ממוצעים בכל כרם בנפרד.

אשכול לשריג		מספר שריגים		קלון	שנה	כרם
1.2	A	38.7	B	כל הקלונים	כל השנים	מרום גולן
1.0	B	60.6	A	כל הקלונים	כל השנים	תבור
1.0	B	48.5	B	כל הקלונים	2015	כל הכרמים
1.2	A	55.3	A	כל הקלונים	2016	כל הכרמים
1.1	AB	41.5	C	כל הקלונים	2017	כל הכרמים
1.1	A	47.4	A	76	כל השנים	כל הכרמים
1.1	A	47.9	A	548	כל השנים	כל הכרמים
1.1	A	53.6	A	809	כל השנים	כל הכרמים
1.1	A	49.1	A	נס הרים	כל השנים	כל הכרמים
0.96	A	59.1	B	76	כל השנים	תבור
1.01	A	58.1	B	548	כל השנים	תבור
0.96	A	66.7	A	809	כל השנים	תבור
1.04	A	58.6	B	נס הרים	כל השנים	תבור
1.27	A	36.4	A	76	כל השנים	מרום גולן
1.19	A	39.7	A	96	כל השנים	מרום גולן
1.24	A	37.6	A	548	כל השנים	מרום גולן
1.21	A	40.5	A	809	כל השנים	מרום גולן
1.25	A	39.5	A	נס הרים	כל השנים	מרום גולן

תא לחץ

נתוני תא לחץ (טבלה 21) נאספו בבוחל בשנת 2016 בכרם מרום גולן בלבד. לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקלונים השונים.

טבלה 21: תא לחץ ממוצע ושוונות מובהקת עבור כרם מרום גולן. אותיות שונות מייצגות שונות ברמת מובהקות של 0.05.

שונות	תא לחץ	קלון	מיקום
7.8	A	76	מרום גולן
7.8	A	96	מרום גולן
8.1	A	548	מרום גולן
7.7	A	809	מרום גולן
8.0	A	נס הרים	מרום גולן

נתוני זמירה

במועד הזמירה נזמרה כל גפן בנפרד ונספרו מספר הזמורות לגפן ומשקל הגזם הכללי לגפן. ב 2017 נספרו הזמורות בכרם מרום גולן אך נעשתה פרה זמירה על ידי המשק ולכן לא נשקל הגזם בשנה זו.

נתוני הזמירה בשרדונה מוצגים בטבלה בלבד מאחר וזן זה נבחן בשני כרמים בלבד (טבלה 22). בהשוואה בין השנים נמצא כי מספר הזמורות היה הגבוה ביותר ב 2017 במקביל למשקל הגזם הנמוך ביותר. בכפר תבור לא נמצא הבדל מובהק בין השנים במספר הזמורות אך נמצא הבדל מובהק וזהה למגמה הכללית במשקל הגזם. במרום גולן לא נבדק כאמור משקל הגזם ב 2017 אך מספר הזמורות בשנה זו היה הגבוה ביותר. יחד עם זאת לא נמצא מתאם מובהק בין מספר הזמורות למשקל. בהשוואה בין הכרמים נמצא כי בכפר תבור מספר הזמורות לגפן גבוה במובהק ומשקל הגזם נמוך במובהק ביחס למרום גולן. בהשוואה בין הקלונים בשני הכרמים יחדיו (לא כולל קלון 96 שנמצא במרום גולן בלבד) נמצא כי הן מספר הזמורות והן משקל הגזם בקלונים 76 ו 548 נמוך ביחס לקלונים האחרים. בכפר תבור המגמה זהה ואילו במרום גולן לא נמצא הבדל מובהק במספר הזמורות בין הקלונים השונים אך משקל הגזם היה נמוך במובהק בקלונים 76 ו 548 בדומה לכפר תבור.

טבלה 22: מספר זמורות ומשקל גזם ממוצע לגפן ושונות מובהקת עבור כל כרם בנפרד. אותיות שונות מייצגות שונות ברמת מובהקות של 0.05. שונות חושבה עבור כרם יחיד ובהתאם אותיות שונות מייצגות שונות בין ממוצעים בכל חלקה בנפרד.

משקל גזם		מספר זמורות		קלון	כרם	שנה
1.22	A	31.9	B	כל הקלונים	כל הכרמים	2015
0.99	B	31.1	B	כל הקלונים	כל הכרמים	2016
0.56	C	33.9	A	כל הקלונים	כל הכרמים	2017
0.70	B	34.0	A	כל הקלונים	תבור	כל השנים
1.30	A	30.0	B	כל הקלונים	מרום גולן	כל השנים
0.7	B	31.0	B	76	כל הכרמים	כל השנים
0.8	B	31.4	B	548	כל הכרמים	כל השנים
1.2	A	34.0	A	809	כל הכרמים	כל השנים
1.20	A	33.0	AB	נס הרים	כל הכרמים	כל השנים
0.57	B	31.9	B	76	תבור	כל השנים
0.57	B	32.6	B	548	תבור	כל השנים
0.92	A	36.4	A	809	תבור	כל השנים
0.89	A	35.2	A	נס הרים	תבור	כל השנים
0.96	B	30.0	A	76	מרום גולן	כל השנים
1.49	A	32.0	A	96	מרום גולן	כל השנים
1.04	B	30.1	A	548	מרום גולן	כל השנים
1.52	A	31.6	A	809	מרום גולן	כל השנים
1.66	A	30.7	A	נס הרים	מרום גולן	כל השנים

נתוני הבשלה

נתוני הבשלה הכוללים משקל גרגר (גרם), pH, חומצה כללית (TA) וצבע וכן נתוני יבול הכוללים יבול לגפן (משקל בק"ג), מספר אשכולות ומשקל אשכול (גרם), נאספו בכל החלקות בכל השנים.

בהשוואה של נתוני ההבשלה מכלל הכרמים והקלונים נמצאו הבדלים מובהקים בין השנים (טבלה 23). בשנת 2015 משקל הגרגר גבוה ביחס לשנים הבאות. בשנת 2017 בציר נעשה בשלבי הבשלה מתקדמים כפי שניתן ללמוד מערכי הבריקס החומצה וה pH. הבשלה זו של הענבים מקורה בבציר ליין הניסויי בתל חי שכוון לבריקס 24. בכרם מרום גולן ב 2015 ו 2016 נבצר הכרם בבריקס נמוך יותר (סביב 20 בריקס) וזאת לפי דרישת הייבן.

טבלה 23: השוואת נתוני הבשלה בין השנים השונות. אותיות שונות מייצגות שונות ברמת מובהקות של 0.05. ממוצעים ושונות חושבו מכלל הקלונים והכרמים בכל שנה.

חומצה		pH		בריקס		משקל גרגר		קלון	כרם	שנה
6.16	A	3.43	B	22.1	B	1.54	A	כל הקלונים	כל הכרמים	2015
6.36	A	3.46	B	21.5	B	1.30	B	כל הקלונים	כל הכרמים	2016
5.40	B	3.54	A	23.4	A	1.32	B	כל הקלונים	כל הכרמים	2017

מדדי הבשלה מוצגים בטבלה(24) בלבד מאחר ולא ניתן היה לאחד בין הכרמים. בעוד שבכפר תבור דרישות הבציר לא השתנו עם השנים במרום גולן בשנת 2015 ו 2016 כאמור נבצרו הגפנים בבריקס נמוך על פי דרישת היקב שקיבל את הענבים. בשנת 2017 נבצרו הגפנים בבריקס גבוה יותר מאחר והוכן יין מהקלונים השונים ביקב הניסויי בתל חי. בהתאם ממוצעים ושונות חושבו עבור כל כרם בנפרד כאשר בכרם מרום גולן נעשתה הפרדה בין השנים 2015 ו 2016 לשנת 2017. כאמור קלון 96 נמצא במרום גולן בלבד.

בכפר תבור לא נראו הבדלים בין הקלונים השונים למעט בערך ה pH. pH בקלון 809 היה הגבוה ביותר ואילו pH בקלון 76 הנמוך ביותר. זאת ללא הבדל ברמת הבריקס. תוצאות דומות נראו גם במרום גולן בבציר 2017 (שנבצר בבריקס דומה לבריקס בכפר תבור) כאשר, בכל מדדי ההבשלה הקלונים השונים לא נבדלו בניהם למעט בערך ה pH שהיה גבוה במובהק בקלון 809. בציר זה התאפיין ברמת רקבונות גבוהה של האשכולות כאשר אחוז האשכולות הרקובים בקלון 809 היה הגבוה ביותר ובמקביל יכול קלון זה ומשקל האשכול היו הנמוכים ביותר. יכול נמוך ומשקל אשכול נמוך נראו גם בקלון נס הרים אם כי רמת הרקבונות בקלון זה לא הייתה גבוהה ביחס לקלונים האחרים. בבחינה של מתאם בין pH בבציר לאחוז הרקבונות נמצא מתאם חיובי מובהק ($R^2=0.55$) כך שככל שרמת ה pH בבציר גבוהה יותר כך אחוז הרקבונות גבוה. מאחר ובקלון 809 רמת ה pH גבוהה יש בכך להסביר את אחוז האשכולות הרקובים הגבוה בקלון זה. הבדלים בין הקלונים התקבלו במרום גולן בשתי שנות הבציר הראשונות שנבצרו בבריקס נמוך. נמצא כי בקלון 548 משקל הגרגר היה גבוה במובהק. בנוסף הבריקס בקלון זה היה גבוה אך רמת ה pH נמוכה ביחס לקלונים האחרים כך שיחס בריקס pH (בריקס חלקי pH) בקלון זה היה הגבוה ביותר. הקלון 76 מאחר להבשיל (בריקס ו pH נמוכים) ויכול קלון זה היה הגבוה ביותר ביחס לקלונים האחרים. בקלון 809 רמת ה pH הייתה הגבוהה ביותר כפי שנמצא גם בשנים קודמות ובכפר תבור והיכול ומשקל האשכול בקלון זה נמוכים. בקלון נס הרים רמת החומצה הייתה גבוהה במובהק ביחס לקלונים האחרים והיכול ומשקל האשכול נמוכים.

טבלה 24: נתוני יבול ובציר בכלל הכרמים. נתוני רקבונות נאספו רק במרום גולן ב 2017. ממוצעים חושבו מכול השנים הנבחנות ומכלל החזרות בכל כרם. שונות חושבה עבור כל כרם בנפרד במבחן All Pairs, Tukey HSD בתכנת JMP.

שנה	כרם	קלון	משקל גרגר		בריקס		pH		חומצה		יבול ק"ג		מספר אשכולות		משקל אשכול		אחוז רקובים
			נס הרים	גולן	נס הרים	גולן	נס הרים	גולן	נס הרים	גולן	נס הרים	גולן	נס הרים	גולן	נס הרים	גולן	
כל השנים	כפר תבור	76	1.11	A	23.7	A	3.55	B	4.6	A	6.3	A	65.5	A	103.5	A	
כל השנים	כפר תבור	548	1.15	A	24.6	A	3.56	AB	4.9	A	5.9	A	72.5	A	85.8	A	
כל השנים	כפר תבור	809	1.16	A	23.8	A	3.64	A	4.5	A	6.4	A	76.1	A	91.1	A	
כל השנים	כפר תבור	נס הרים	1.17	A	23.7	A	3.58	AB	5.0	A	6.1	A	69.8	A	91.6	A	
2015 2016	מרום גולן	76	1.58	B	18.9	C	3.24	C	6.92	B	6.9	A	49.6	A	142.8	A	
2015 2016	מרום גולן	96	1.58	B	19.1	BC	3.30	B	7.29	B	5.6	AB	42.2	A	135.2	A	
2015 2016	מרום גולן	548	1.80	A	21.0	A	3.28	BC	7.01	B	6.3	AB	49.0	A	130.3	A	
2015 2016	מרום גולן	809	1.55	B	20.2	ABC	3.38	A	7.05	B	4.4	B	41.1	A	109.0	B	
2015 2016	מרום גולן	נס הרים	1.66	AB	20.3	AB	3.33	B	7.85	A	4.5	B	40.8	A	112.8	B	
2017	מרום גולן	76	1.47	A	22.8	A	3.49	B	6.8	A	6.5	A	45.9	A	145.4	A	11.7
2017	מרום גולן	96	1.48	A	23.3	A	3.56	B	6.8	A	4.7	AB	32.8	A	133.7	AB	29.5
2017	מרום גולן	548	1.63	A	24.1	A	3.57	B	7.2	A	5.0	AB	43.6	A	119.0	AB	8.3
2017	מרום גולן	809	1.43	A	23.5	A	3.70	A	6.0	A	1.8	C	35.6	A	84.7	C	39.8
2017	מרום גולן	נס הרים	1.42	A	23.1	A	3.58	B	6.3	A	3.8	B	33.4	A	111.5	BC	19.7

בחינת מתאמים בין הגורמים השונים נעשתה עבור בציר בבריקס גבוה (כרם כפר תבור וכרם מרום גולן בציר 2017) ועבור בציר בבריקס נמוך (כרם מרום גולן 2015 ו 2016) בנפרד (טבלה 25). נמצא כי בבריקס גבוה יש מתאם שלילי מובהק בין מספר האשכולות למשקל האשכול ומשקל הגרגר. בערכי בריקס נמוכים אין מתאם בין הגורמים הללו. מאחר ובשילבי הבשלה מאוחרים מתכווצים הגרגרים (בשרדונה התכווצות מתחילה בבריקס 19 - נתונים לא מובאים) נראה שהתכווצות זו מושפעת ממספר האשכולות לגפן. יחד עם זאת היבול לגפן אינו מושפע ממשקל האשכול או הגרגר אלא מספר האשכולות לגפן הוא הגורם המשמעותי הקובע את היבול הן בבריקס גבוה והן בבריקס נמוך. מתאם שלילי מובהק נמצא בין יבול לבריקס בשילבי הבשלה מוקדמים אך לא בשילבים מאוחרים יותר. בהתאם נמצא כי קיים מתאם חיובי מובהק בין בריקס ל pH בשילבי ההבשלה המוקדמים כך שעליה בבריקס נעשית במקביל לעליה ב pH והבשלת הגרגר. בשילבים מאוחרים יותר של הבשלה לא נמצא מתאם בין גורמים אלו ונראה כי בשילבי ההבשלה המאוחרים רמת הבריקס אינה מושפעת מעומס היבול או ההבשלה.

טבלה 25: מתאמים בין שני גורמים כפי שהתקבלו בתכנת Excel. מתאם מובהק מתקבל כאשר ערך R^2 גבוה 0.5 או נמוך מ-0.5.

מתאמים	ערך R^2 בבריקס גבוה (<23)	ערך R^2 בבריקס נמוך (>21)
מס' אשכולות למשקל אשכול	-0.7	-0.1
מס' אשכולות למשקל גרגר	-0.6	0.2
יבול למשקל גרגר	0.26	0.20
יבול למשקל אשכול	-0.2	0.3
יבול לבריקס	-0.2	-0.5
יבול ל pH	-0.4	-0.3
בריקס ל pH	0.01	0.5
יבול למס' אשכולות	0.8	0.9

בשנת 2017 הוכן יין מהקלונים השונים הן בכפר תבור והן במרום גולן בהתאם לתכנית המחקר. יחד עם זאת היינות טרם נטעמו מאחר ולא עבר מספיק זמן מהכנתם לפי פרוטוקול הכנת היין.

דיון

מנתוני ההתעוררות והזמירה נמצא כי בקלון 809 מספר השריגים לגפן בהתעוררות ומספר הזמורות הגבוה ביותר. יש לציין כי לא נמצאו הבדלים בפוריות השריגים שהייתה בינונית בכל הקלונים וזאת בהתאם לנתוני ENTAV (ENTAV-INRA, 1995).

בזן שרדונה התכווצות הגרגר מתחילה ב 19 – 20 בריקס (Tyerman et al., 2004). בהתאם נמצאו הבדלים בין בציר בשלב מוקדם (כאשר בריקס נמוך מ 21) לבין בציר בשלבי הבשלה מאוחרים יותר (כאשר בריקס מעל 23). הבדלים במועד הבציר התקבלו בין כפר תבור למרום גולן בשנת 2015 ו 2016 היות ובמרום גולן נבצרו הגפנים מוקדם לפי דרישת היקב. ב 2017 נבצרו הגפנים ליין ניסוי ובהתאם הבציר היה בבריקס אחיד הן במרום גולן והן בכפר תבור. בבציר בבריקס גבוה לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקלונים השונים למעט בממד ה pH שהיה הגבוה ביותר בקלון 809 בשני הכרמים. במרום גולן לא טופלו הגפנים נגד רקבונות ב 2017 (עקב בציר מוקדם של החלקה מלבד בשורות הניסוי) ולכן התפתחו רקבונות רבים שהגיעו על לכדי 40%. רקבונות פגעו ביבול בעיקר בקלון 809 שאחוז הרקבונות בו היה הגבוה ביותר והובילו לפחיתה משמעותית ביבול קלון זה. מאחר ונמצא מתאם חיובי מובהק ($R^2=0.55$) בין אחוז הרקבונות ל pH נראה כי יש בכך להסביר את רמת הרקבונות הגבוהה בקלון זה. בבריקס גבוה אין שונות בגודל הגרגר בין הקלונים הן בכפר תבור והן במרום גולן וזאת בניגוד לפרסום ENTAV עבור הקלונים הנבחנו. יחד עם

זאת נראו הבדלים ביבול כאשר הקלון 76 מאופיין ביבול ומשקל אשכול גבוה וזאת בניגוד לנתוני הקלון שפורסמו. בקלון נס הרים התאפיין ביבול ומשקל אשכול קטנים.

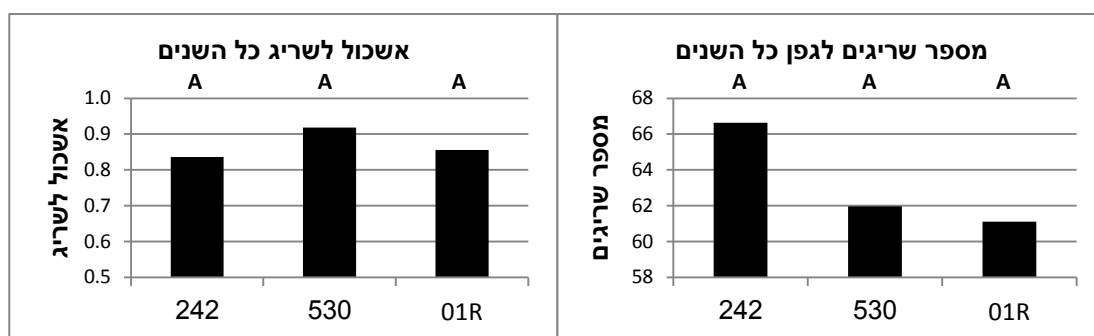
בבריקס נמוך נמצא כי הקלון 76 מאחר להבשיל ורמת היבול ומשקל האשכול גבוהים, זאת בניגוד לפרסום. הקלון 548 התאפיין במשקל גרגר גבוה בניגוד לפרסום ורמת סוכר גבוהה התואמת את נתוני ENTAV. בקלון 809 נמצא כי רמת היבול נמוכה בניגוד לנתוני ENTAV וזאת במקביל למשקל אשכול נמוך התואם את הפרסום. יש לציין כי בקלון זה רמת ה pH גבוהה בשתי דרגות הבריקס הנבחן וזאת בניגוד לפרסום. הקלון נס הרים מאופיין ביבול ומשקל אשכול נמוכים גם בשלבי הבשלה מוקדמים. מהתוצאות שהתקבלו נראה כי הקלון 809 פחות מתאים לגידול בתנאי הכרמים שנבחנו ואילו הקלון 548 המאופיין בגרגר גדול, סוכר גבוה ו pH נמוך עשוי להיות המתאים ביותר.

היות ונמצאו הבדלים בתוצאות שהתקבלו בהתאם לרמת הבריקס בבציר הן בהשוואה בין הקלונים והן בבחינת המתאם בין הפרמטרים השונים נראה כי יש לקבוע את יעוד הפרי (האם יבצר בבריקס גבוה או נמוך) לפני בחירת הקלון המתאים.

סוביניון לבן

נתוני התעוררות

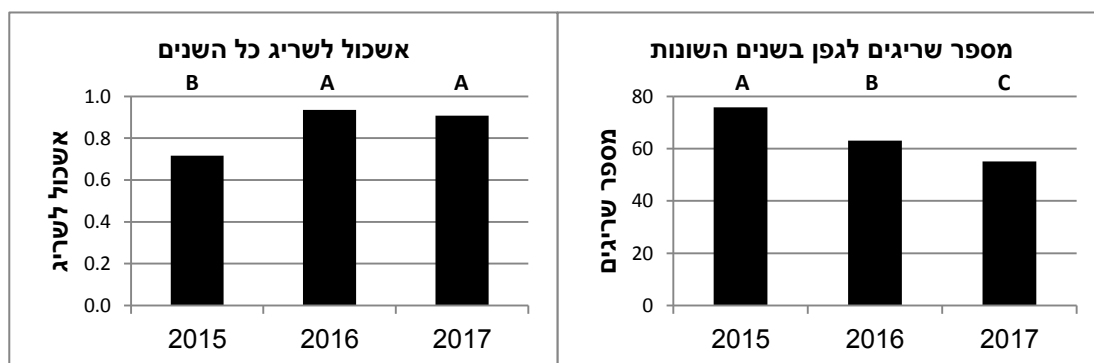
נתוני התעוררות נאספו במשך 3 שנים בכרמי הצפון (סירין, קשת ואלקוש) (איור 12). נספרו מספר השריגים המתעוררים ומספר התפרחות (אשכולות) וחושב מספר אשכולות לשריג. בסירין לא נספרה התעוררות ב 2015 עקב דילול החלקה על ידי החקלאי לפני הספירה. בהשוואה בין נתוני כלל הכרמים וכלל השנים לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקלונים השונים הן במספר השריגים לגפן והן בפוריות (אשכול לשריג).



איור 12: השוואת נתוני התעוררות בין הקלונים השונים.

מספר שריגים (גרף ימני) ומספר ממוצע של אשכולות לשריג (גרף שמאלי) בקלונים השונים מהזן סוביניון לבן. לאחר התעוררות כאשר נראו אשכולות ולפני דילול נספרו מספר השריגים ומספר האשכולות ב 3 גפנים בכל חזרה. ממוצעים ושונות חושבו כמצוין באיור 1.

בהשוואה של נתוני ההתעוררות בין שנות המבחן השונות (איור 13), נמצאו הבדלים מובהקים בין מספר השריגים בכל שנה כאשר ב 2015 מספר השריגים הגבוה ביותר (76), לאחר מכן ב 2016 (63) ולבסוף ב 2017 (55). פוריות השריגים (אשכול לשריג) הייתה נמוכה במובהק ב 2015 (0.7) ביחס ל 2016 (0.9) ו 2017 (0.9) שלא נבדלו ביניהן. בבחינת מתאם בין מספר השריגים לפוריות נמצא מתאם שלילי מובהק ($R^2 = -0.55$) כך שככל שמספר השריגים עולה כך יורדת רמת הפוריות לשריג בזן זה.



איור 13: השוואת נתוני התעוררות בין השנים.

מספר שריגים (גרף ימני) ומספר ממוצע של אשכולות לשריג (גרף שמאלי) בשנים השונות בזן סוביניון לבן. ממוצע ושונות חושבו כמתואר באיור 1, מכלל הקלונים ומכלל החלקות הנבחנות עבור כל שנה בנפרד.

בבחינה רב שנתית שנעשתה בכל חלקה בנפרד (טבלה 25) לא נמצאו הבדלים בין הקלונים באלקוש ובסירין. בקשת מאידך נמצא כי מספר השריגים הגבוה ביותר לגפן ובמקביל מספר האשכולות הנמוך ביותר לשריג היה בקלון 242 וזאת בהתאם למתאם השלילי בין מספר השריגים לפוריות כפי שמוצג לעיל.

טבלה 25: מספר שריגים לגפן ומספר אשכולות לשריג ממוצע ושונות מובהקת עבור כל כרם בנפרד. אותיות שונות מייצגות שונות ברמת מובהקות של 0.05. שונות חושבה עבור כרם יחיד כמתואר באיור 1 ובהתאם אותיות שונות מייצגות שונות בין ממוצעים בכל כרם בנפרד.

אשכולות לשריג		מספר שריגים		קלון	שנה	כרם
0.8	A	75	A	242	כל השנים	אלקוש
0.9	A	74	A	530	כל השנים	אלקוש
0.8	A	71	A	01R	כל השנים	אלקוש
0.7	B	71	A	242	כל השנים	קשת
0.8	A	60	B	530	כל השנים	קשת
0.7	AB	62	B	01R	כל השנים	קשת
1.0	A	47	A	242	כל השנים	סירין
1.0	A	47	A	530	כל השנים	סירין
1.1	A	44	A	01R	כל השנים	סירין

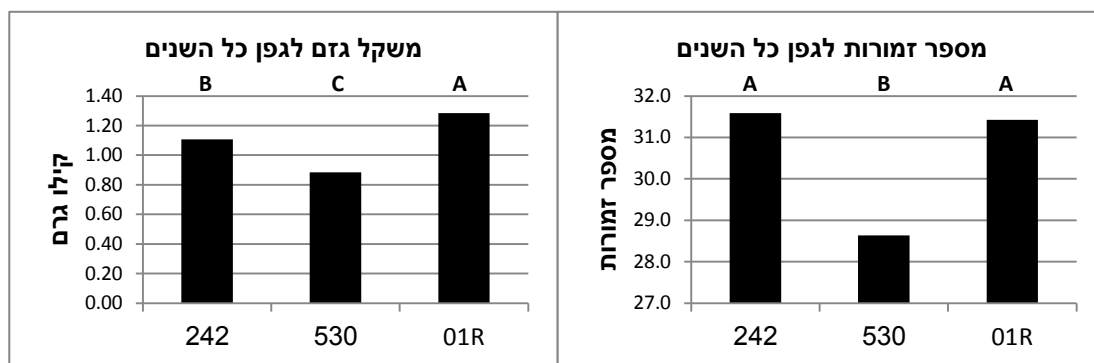
נתוני זמירה

נתוני זמירה נאספו בכרמי הצפון בלבד (אלקוש, סירין וקשת – טבלה 26 ואיור 14). בהשוואה בין כרמים נמצא כי בכרם אלקוש מספר הזמורות הגבוה ביותר במובהק (כפי שנמצא גם עבור מספר השריגים לגפן – טבלה 25). יחד עם זאת משקל הגזם הגבוה ביותר נראה בקשת, אם כי לא במובהק ביחס לאלקוש. בהשוואה בין השנים לא נראו הבדלים במספר הזמורות לגפן אך נראו הבדלים במשקל הגזם כך ששנת 2015 התאפיינה במשקל גזם גבוה. יש לציין כי לא נמצא מתאם בין מספר הזמורות למשקלן.

טבלה 26: מספר זמורות ומשקל גזם ממוצע לגפן ושונות מובהקת עבור כל כרם בנפרד. אותיות שונות מייצגות שונות ברמת מובהקות של 0.05. השוואה נעשתה בין כרמים (נתוני כלל הקלונים מכל כרם בכל השנים) ובין שנים (נתוני כלל הקלונים מכלל השנים בכל שנה). שונות מוצגת עבור כרמים ושנים בנפרד.

משקל גזם		מספר זמורות		קלון	שנה	כרם
1.18	A	32.6	A	כל הקלונים	כל השנים	אלקוש
0.77	B	29.8	B	כל הקלונים	כל השנים	סירין
1.31	A	29	B	כל הקלונים	כל השנים	קשת
1.24	A	30.2	A	כל הקלונים	2015	כל הכרמים
1.01	B	29.9	A	כל הקלונים	2016	כל הכרמים
1.01	B	31.5	A	כל הקלונים	2017	כל הכרמים

בבחינה של הקלונים השונים מכלל החלקות והשנים (איור 14) נמצא כי מספר הזמורות ומשקל הגזם בקלון 530 הוא הנמוך ביותר במובהק. שונות מובהקת נראית גם בין הקלונים 242 ו 01R במשקל הגזם כאשר משקל הגזם בקלון 01R הוא הגבוה ביותר.



איור 14: השוואת נתוני זמירה.

מספר זמורות (גרף ימני) ומשקל גזם (גרף שמאלי) ממוצע לגפן בזן סוביניון לבן. השוואות בין קלונים חושבו מכלל הכרמים ומכלל השנים הנבחנות עבור כל קלון. ממוצע ושונות חושבו כמתואר באיור 1.

בבחינת הבדלים בכל כרם (טבלה 27) נמצא כי בכל הכרמים מספר הזמורות בקלון 530 הוא הנמוך ביותר אם כי באלקוש הבדלים לא מובהקים. בבחינה של משקל גזם נמצא כי בדומה לממוצע הכללי גם בכל כרם בנפרד משקל הגזם הוא הגבוה ביותר בקלון 01R והנמוך ביותר בקלון 530.

טבלה 27: מספר זמורות ומשקל גזם ממוצע לגפן ושונות עבור כל כרם בנפרד. אותיות שונות מייצגות שונות ברמת מובהקות של 0.05. ממוצעים ושונות חושבו מנתוני כלל השנים בכל כרם ומוצגים עבור כל כרם בנפרד.

כרם	שנה	קלון	מספר זמורות	משקל גזם
אלקוש	כל השנים	242	33.0	B
אלקוש	כל השנים	530	31.5	C
אלקוש	כל השנים	01R	33.5	A
סירין	כל השנים	242	31.4	AB
סירין	כל השנים	530	27.5	B
סירין	כל השנים	01R	30.8	A
קשת	כל השנים	242	30.3	B
קשת	כל השנים	530	26.9	C
קשת	כל השנים	01R	30.0	A

תא לחץ

נתוני תא לחץ (טבלה 28) נאספו בבוחל בשנת 2016 בלבד. לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקלונים השונים אם כי נמצאו הבדלים ברמת תא הלחץ בין הכרמים. באלקוש רמת תא

הלחץ הייתה נמוכה ביחס לכרמים האחרים. נראה כי תגובת הקלונים השונים להשקיה אינה נבדלת גם בהשקיה רוויה (תא לחץ נמוך) וגם בעקה (תא לחץ גבוה).

טבלה 28: תא לחץ ממוצע ושונות מובהקת עבור כל כרם בנפרד. אותיות שונות מייצגות שונות ברמת מובהקות של 0.05. שונות חושבה עבור כרם יחיד ובהתאם אותיות שונות מייצגות שונות בין ממוצעים בכל כרם בנפרד.

כרם	קלון	תא לחץ (אטמוספרות)
אלקוש	242	A 8.9
אלקוש	530	A 8.8
אלקוש	01R	A 8.6
סירין	242	A 15.7
סירין	530	A 15.8
סירין	01R	A 16.3
קשת	242	A 17.25
קשת	530	A 18.05
קשת	01R	A 16.6
שורש	242	A 15.7
שורש	530	A 15.75
שורש	01R	A 16.3

נתוני הבשלה

בשורש מרחקי הנטיעה הם של 1 מטר בין גפנים (330 גפנים לדונם) בניגוד למרחק נטיעה של 1.5 מטר (220 גפנים לדונם) בחלקות האחרות. נתוני הבשלה הכוללים משקל גרגר (גרם), pH וחומצה כללית (TA) וכן נתוני יבול הכוללים יבול לגפן (משקל בק"ג), מספר אשכולות ומשקל אשכול (גרם), נאספו בכל החלקות בכל השנים. בשנת 2016 נגנב המחשב עם נתוני תירוש משורש ולכן לא נאספו נתונים עבור כרם זה בשנה זו. נתוני בציר נאספו בנוסף לא נבדקה חומצה כללית בכרם שורש בכל השנים הנבחות.

בהשוואה בין הכרמים (טבלה 29) נמצא כי בסירין משקל הגרגר הנמוך ביותר ולאחר מכן בשורש. בשני כרמים אלו בריקס הגרגרים היה הנמוך ביותר בבציר כאשר כרם שורש התאפיין גם ב pH נמוך, יבול נמוך ומספר אשכולות נמוך לגפן גם לאחר המרה ליבול לדונם (891 קילו ו 5643 אשכולות לדונם בשורש כנגד 1400 קילו ו 8800 אשכולות לדונם בכרמים הנוספים). בכרם סירין רמת ה pH גבוהה במקביל לרמת חומצה נמוכה. בנוסף נמצא כי יבול בכרם זה אינו נבדל מיבול הכרמים קשת ואלקוש אם כי משקל האשכול נמוך. בכרם אלקוש רמת ה pH הייתה הנמוכה ביותר במקביל לרמת חומצה גבוהה. מאחר וגם רמת הבריקס בכרם זה הייתה גבוהה נראה כי רמת החומצה הגבוהה נובעת מאיכות הכרם ולא משלב

הבשלה מתקדם. יבול בכרם זה ומספר האשכולות היה הגבוה ביותר ומשקל האשכול הנמוך ביותר.

בהשוואה בין השנים נמצא כי שנת 2015 התאפיינה במשקל גרגר גבוה ובריקס גבוה וברמת חומצה גבוהה גם כן. במקביל יבול ומשקל אשכול בשנה זו היו גבוהים מיבול ומשקל אשכול ב 2016 ו 2017. בשנת 2017 רמת הבריקס הייתה הנמוכה ביותר ורמת ה pH הגבוהה ביותר. זאת במקביל לרמת חומצה נמוכה. נראה ששנה זו התאפיינה ברמת חומצה נמוכה למרות שהיא לא הייתה חמה ביחס לשנים קודמות (ראה נתוני מרלו).

טבלה 29: נתוני יבול בשנים השונות. ממוצעים חושבו מכלל הכרמים והקלונים בכל שנה. שונות חושבה במבחן All Pairs, Tukey HSD בתכנת JMP.

משקל אשכול		מספר אשכולות		יבול		חומצה		pH		בריקס		משקל גרגר		קלון	כרם	שנה
128	C	52.9	A	6.8	A	7.4	A	3.35	C	23.7	A	1.6	A	כל הקלונים	אלקוש	כל השנים
136	BC	48.5	B	6.4	A	5.3	B	3.70	A	22.2	B	1.3	C	כל הקלונים	סירין	כל השנים
164	A	38.9	C	6.3	A	5.6	B	3.64	A	23.3	A	1.7	A	כל הקלונים	קשת	כל השנים
152	AB	17.1	D	2.7	B			3.51	B	22.3	B	1.5	B	כל הקלונים	שורש	כל השנים
159	A	45.4	B	7.1	A	6.4	A	3.51	B	23.9	A	1.6	A	כל הקלונים	כל הכרמים	2015
123	B	46.3	AB	5.6	B	6.8	A	3.39	C	22.7	B	1.5	B	כל הקלונים	כל הכרמים	2016
132	B	51.0	A	6.6	A	5.6	B	3.72	A	21.9	C	1.4	B	כל הקלונים	כל הכרמים	2017

ממוצע רב שנתי של נתוני הבשלה ובציר חושב עבור כל קלון הן מכלל הכרמים והן עבור כל כרם בנפרד (טבלה 30). לא נמצאו הבדלים מובהקים במדדי ההבשלה הכוללים משקל גרגר, בריקס, pH וחומצה בין הקלונים השונים. הן בהשוואה מכלל הכרמים הנבחנים והן בכל כרם בנפרד. בבחינה של מדדי הבציר: יבול, מספר אשכולות לגפן ומשקל אשכול מכלל הכרמים נמצאו הבדלים מובהקים הן ברמת היבול והן במשקל האשכול כאשר יבול ומשקל אשכול הקלון 530 היה הגבוה ביותר. תוצאות דומות התקבלו גם בכרם אלקוש. בכרמים האחרים לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקלונים השונים.

טבלה 30: נתוני יבול ובציר של הקלונים השונים. ממוצעים חושבו מכול השנים הנבחנות ומכלל החזרות מכלל הכרמים ובכל כרם בנפרד. שונות חושבה עבור כל כרם בנפרד במבחן All Pairs, Tukey HSD בתכנת JMP.

משקל אשכול		מספר אשכולות		יבול		חומצה		pH		בריקס		משקל גרגר		קלון	כרם
134	B	47.1	A	6.1	B	5.9	A	3.60	A	23.1	A	1.5	A	242	כל הכרמים
153	A	49.1	A	7.2	A	6.3	A	3.52	A	22.6	A	1.5	A	530	כל הכרמים
143	AB	46.8	A	6.2	B	6.4	A	3.54	A	23.0	A	1.5	A	01R	כל הכרמים
119	B	50.1	A	6.0	B	6.9	A	3.4	A	24.0	A	1.6	A	242	אלקוש
140	A	57.8	A	8.1	A	7.5	A	3.3	A	23.4	A	1.6	A	530	אלקוש
125	B	51.0	A	6.4	B	7.8	A	3.3	A	23.6	A	1.6	A	01R	אלקוש
134	A	49.8	A	6.5	A	5.1	A	3.7	A	22.2	A	1.3	A	242	סירין
144	A	47.2	A	6.5	A	5.4	A	3.7	A	22.2	A	1.3	A	530	סירין
131	A	48.4	A	6.1	A	5.3	A	3.7	A	22.2	A	1.3	A	01R	סירין
154	A	38.7	A	5.9	A	5.6	A	3.7	A	23.7	A	1.7	A	242.0	קשת
174	A	39.7	A	6.9	A	5.6	A	3.6	A	22.7	A	1.6	A	530.0	קשת
164	A	38.3	A	6.2	A	5.8	A	3.6	A	23.5	A	1.7	A	01R	קשת
137	A	16.9	A	2.4	A			3.6	A	22.4	A	1.5	A	242.0	שורש
160	A	18.6	A	3.0	A			3.5	A	21.9	A	1.4	A	530.0	שורש
159	A	15.9	A	2.6	A			3.5	A	22.5	A	1.5	A	01R	שורש

בבחינת מתאמים בין הגורמים השונים (טבלה 31) נמצא כי כצפוי ישנו מתאם שלילי מובהק ($R^2=-0.87$) בין חומצה ל pH כך שכל שערך ה pH נמוך כך ערך החומצה גבוה. בנוסף נמצא מובהק ($R^2=0.87$) בין יבול למספר אשכולות. מלבד מתאמים אלו נראה שאין בהכרח מתאם בין יתר הגורמים שנבחנו.

טבלה 31: מתאמים בין שני גורמים כפי שהתקבלו בתכנת Excel. מתאם מובהק מתקבל כאשר ערך R^2 גבוה 0.5 או נמוך מ -0.5.

ערך R^2	מתאמים
-0.87	חומצה ל pH
-0.30	בריקס ל pH
-0.27	מס' אשכולות למשקל אשכול
-0.24	יבול ל pH
0.04	יבול למשקל גרגר
0.04	מס' אשכולות למשקל גרגר
0.16	יבול לבריקס
0.20	יבול למשקל אשכול
0.87	יבול למס' אשכולות

ברוב הפרמטרים הנבחנים לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקלונים. יחד עם זאת נמצאו הבדלים מובהקים בין הכרמים והשנים. כך שמשל נמצא כי מספר השריגים והזמורות היה הגבוה ביותר בשנת 2015 בהשוואה בין שנים ובאלקוש בהשוואה בין קלונים. זאת במקביל ליבול גבוה ב 2015 ובאלקוש. יבול גבוה זה מקורו במספר גבוה של אשכולות לגפן כפי שנמצא בבחינת מתאם בין שני גורמים אלה.

בהשוואה בין הקלונים נמצא כי רק בכרם קשת נראו הבדלים בהתעוררות כאשר בקלון 242 מספר השריגים המתעוררים גבוהה ומספר האשכולות לשריג נמוך (פוריות נמוכה). פוריות נמוכה של הקלון 242 אינה תואמת את טבלת ENTAV (ENTAV-INRA, 1995). יחד עם זאת בספירת הזמורות לא נבדל קלון זה מהקלון 01R. מאחר ובדילול השריגים מוסרים שריגים חלשים ושריגים ללא אשכולות ומאחר ומספר השריגים המתעוררים גבוה ובהתאמה מספר האשכולות לגפן בקלון 242 נמוך נראה כי בדילול השריגים הוסרו יותר שריגים בקלון זה ביחס לקלונים אחרים אם כי לא נעשתה בדיקה של מספר השריגים שדוללו בכל גפן. הבדלים מובהקים נראו בין הקלונים השונים בספירת הזמורות ומשקל הגזם. נמצא כי בקלון 530 מספר השריגים ומשקל הגזם הנמוך ביותר. עם זאת יבול קלון זה ומשקל האשכול היו הגבוהים ביותר הן בהשוואה כללית והן בכל כרם בנפרד אם כי מובהקות נראתה רק בכרם אלקוש. היות ולא נמצאו הבדלים במספר האשכולות לגפן בבציר בין הקלונים השונים והיות ולא נמצאו הבדלים במשקל הגרגר נראה כי משקל האשכול הגבוה בקלון 530 נובע ממספר גרגרים גדול יותר לאשכול אם כי מספר זה לא נבדק.

לא נמצאו הבדלים בין הקלונים השונים הן בתא הלחץ והן בנתוני ההבשלה הכוללים את משקל הגרגר, בריקס, pH וחומצה. זאת בניגוד לנתוני ENTAV לפיהם קיימים הבדלים בין הקלון 242 ל 530 בפרמטרים נבחנים אלה. יש לציין כי מבחן קלונים שנעשה באוסטרליה מצא הבדלים בין קלונים שונים של סוביניון לבן (קלונים שזוהו באוסטרליה) (Ewart et al., 1993) כך שניתן לשער שמקור אי השונות בין הקלונים הוא בתנאי הגידול בישראל או בקלונים הספציפיים שניבדקו במבחן זה.

נראה על כן כי מבחינת איכות הגרגר לא נבדלים הקלונים השונים זה מזה. מאידך יבול ומשקל האשכול הגבוה בקלון 530 במקביל לפוריות גבוהה אם כי לא מובהקת ומספר שריגים נמוך בהתעוררות מרמזים כי קלון זה עדיף בתנאי הארץ ביחס לקלון 242. הקלון 01R לא נבדל מהותית מהקלון 530 בפרמטרים המצוינים לעיל. בהשוואה בין כרמים נמצא כי בכרם אלקוש רמת ה pH הייתה הנמוכה ביותר במקביל לרמת חומצה גבוהה. זאת על רקע בריקס גבוה בבציר כך שרמת החומצה הגבוהה בכרם זה נשמרה גם בשלבי הבשלה מתקדמים. יש לציין כי מספר האשכולות לגפן ובמקביל היבול בכרם היה גבוה ביחס לכרמים

אחרים. מאחר ורמת החומצה וה pH משפיעים על איכות היין (Jackson & Lombard, 1993) נראה כי כרם אלקוש עדיף לגידול הזן סוביניון לבן. האם הבדל בין כרם זה לכרמים אחרים מקורו במיקום הכרם או בכורם אינו ברור אך סביר כי מדובר בשילוב בין שני גורמים אלה.

דיון כללי:

קלונים שונים נבדלים זה מזה בכמות היבול, מבנה האשכול, צימוח ווגטטיבי ואיכות היין, כאשר בזנים מסוימים זוהו ואופיינו מאות קלונים (Benz et al., 2006). בנוסף דווח בעבר כי מאפיינים ייחודיים לכל קלון כגון יבול ואיכות עשויים להשתנות משמעותית בתנאי גידול משתנים ואי לכך קלונים שונים עשויים להתאים לאזורי גידול שונים (Benz et al., 2006). לדוגמה בהשוואה קלונים מהזן פיננו נאר בקליפורניה נמצאו בעוצמת הצימוח הווגטטיבי, במספר האשכולות לשריג, בגודל הגרגרים ובקצב צבירת הסוכר (Anderson et al., 2008; Marcado-Martin et al., 2006).

במחקר הנוכחי נעשה מעקב אחר מדדי צימוח, איכות גרגר ואיכות יין במשך 3 שנים בקלונים השונים מהזנים מרלו, שיראז, סוביניון לבן ושרדונה. הבדלים משמעותיים בין הקלונים השונים נמצאו בזן שיראז ובזן שרדונה ש**נבצר** בבריקס **מוקדם**. בזנים מרלו וסוביניון לבן לא נמצאו הבדלים משמעותיים בין הקלונים אם כי בחלק מהפרמטרים הנבחנו נמצאו הבדלים בין הקלונים בחלק מהכרמים. הבדלים בין הקלונים השונים במספר השריגים המתעוררים ובמספר הזמורות ומשקל הגזם נמצאו **מכל** הזנים. מאידך הבדלים באיכות הגרגר כפי שבאה לידי ביטוי בגודל גרגר, בריקס, pH, חומצה וצבע נמצאו בזן שיראז ובזן שרדונה שנבצר בבריקס נמוך. הבדלים בזן שרדונה בבציר מאוחר נמצאו רק במדדי החומצה. מבחינת איכות היין נמצאו הבדלים בזן שיראז בכרם מבוא חורון ויש לחכות לבחינת היין שהוכן ב 2017. במרלו לא נמצאו הבדלים בין הקלונים השונים למעט הבדלים בצבע בכרם מבוא חורון.

בנוסף נמצאו הבדלים במתאם בין הערכים השונים שנאספו. כך למשל נמצא מתאם בין צבע הענבים לצבע היין בשיראז אבל לא במרלו. בנוסף נמצא כי בזן מרלו ישנו מתאם שלילי בין יבול ל pH ואילו בזן שיראז לא נמצא מתאם בין ערכים אלו. בכל הזנים הנבחנו יבול נקבע בעיקר ממספר האשכולות לגפן ולא ממשקל האשכול והגרגר.

כפי שפורסם על ידי ENTAV קיימת שונות בין הקלונים השונים במספר פרמטרים נבחנו. במחקר הנוכחי נמצא כי בחלק מהפרמטרים הנבחנו הבדלים בין הקלונים אינם תואמים את הנתונים שפורסמו. טבלה 32 מסכמת את תוצאות המחקר הנוכחי בהשוואה לפרסום ENTAV.

טבלה 32: נתוני הקלונים השונים בזנים השונים כפי שפורסמו על ידי ENTAV (שחור) ונתוני הקלונים כפי שנאספו במחקר זה (אפור). נתונים שנאספו במחקר זה מוצגים כממוצע עבור כל קלון כפי שנאספו מנתוני כלל החלקות וכלל השנים (ערכים עבור כל כרם בנפרד מוצגים לעיל). התייחסות היא במספרים מוחלטים ולא בהערכות בינוני, גבוה וקטן כפי שפורסמו על ידי ENTAV. הבדלים מובהקים מהערך הגבוה ביותר מסומנים בכוכבית.

זן	קלון	פוריות (אשכול לשריג)	גרגר (גרם)	אשכול גרם	יבול (קילוגרם)	סוכר (בריקס)	חומצה (TA)
שיראז	174	בינונית גבוהה 1.12	קטן בינוני 1.24	קטן בינוני 143	גבוה 5	בינוני *25	בינונית 4.7
שיראז	470	נמוכה *0.96	קטן 1.32	בינוני 146	נמוך מאוד *4.6	גבוה 28	בינונית גבוהה 4.5
שיראז	471	בינונית גבוהה 1.04	בינוני 1.33	בינוני 150	נמוך 5.4	בינוני גבוה 27	בינונית 4.7
שיראז	747	בינונית גבוהה 1.01	בינוני *1.2	בינוני *131	בינוני *4.4	בינוני גבוה 27	בינונית 4.5
שיראז	07R	אין מידע *0.88	אין מידע 1.32	אין מידע 138	אין מידע *4.1	אין מידע 28	אין מידע 4.9
מרלו	181	בינונית גבוהה 1.16	קטן 1.2	קטן בינוני 118	נמוך בינוני 5.4	גבוה 25	בינונית 5.4
מרלו	348	בינונית 1.15	אין מידע *1.13	בינוני גבוה 119	בינוני 5.4	בינונית 25	בינונית 5.3
מרלו	R15	אין מידע 1.12	אין מידע *1.13	אין מידע 115	אין מידע 5.15	אין מידע 25	אין מידע 5.4
מרלו	נס הרים	אין מידע 1.1	אין מידע 1.25	אין מידע 123	אין מידע 5.75	אין מידע 25	אין מידע 5.2
שרדונה	76	בינונית 1.1	קטן בינוני 1.1	קטן בינוני 103	בינוני 6.3	גבוה 25	בינונית 4.6
שרדונה	548	בינונית 1.1	קטן 1.15	בינוני 86	בינוני 5.9	גבוה 25	בינונית גבוהה 4.9
שרדונה	809	בינונית 1.1	קטן 1.16	קטן בינוני 91	גבוה 6.4	גבוה 24	אין מידע 4.5
שרדונה	נס הרים	אין מידע 1.1	אין מידע 1.17	אין מידע 92	אין מידע 6.1	אין מידע 24	אין מידע 5
סוביניון לבן	01R	נמוכה בינונית 0.8	אין מידע 1.5	אין מידע *134	אין מידע *6.1	אין מידע 23	אין מידע 5.9
סוביניון לבן	242	אין מידע 0.9	גבוה 1.5	בינוני 153	בינוני 7.2	בינוני 23	בינונית גבוהה 6.3
סוביניון לבן	530	נמוכה בינונית 0.9	קטן בינוני 1.5	קטן בינוני 143	נמוך בינוני *6.1	גבוה 23	בינונית 6.4

- Anderson, M.M., Smith, R.J., Williams, M.A., Wolpert, J.A.** (2008) Viticultural Evaluation of French and California Pinot noir Clones Grown for Production of Sparkling Wine. *Am. J. Enol. Vitic.*, 59, 188-193.
- Benz, M. J., Anderson, M. M., Williams, M. A., Barnhisel, K., & Wolpert, J. A.** (2006). Viticultural performance of five Merlot clones in Oakville, Napa Valley. *American journal of enology and viticulture*, 57(2), 233-237.
- Bettiga, L. J.** (2003). Comparison of four Merlot clonal selections in the Salinas Valley. *American journal of enology and viticulture*, 54(3), 207-210.
- Cretazzo, E., Tomás, M., Padilla, C., Roselló, J., Medrano, H., Padilla, V., & Cifre, J.** (2010). Incidence of virus infection in old vineyards of local grapevine varieties from Majorca: implications for clonal selection strategies. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 8(2), 409-418.
- Ewart, A. J. W., Gawel, R., Thistlewood, S. P., & McCarthy, M. G.** (1993). Evaluation of must composition and wine quality of six clones of *Vitis vinifera* cv. Sauvignon Blanc. *Australian journal of experimental agriculture*, 33(7), 945-951.
- Jackson, D. I., & Lombard, P. B.** (1993). Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality-a review. *American Journal of Enology and Viticulture*, 44(4), 409-430.
- Keller, M.** (2015). *The science of grapevines: anatomy and physiology*. Academic Press.
- Kotseridis, Y., Beloqui, A. A., Bertrand, A., & Doazan, J. P.** (1998). An analytical method for studying the volatile compounds of Merlot noir clone wines. *American journal of enology and viticulture*, 49(1), 44-48.
- Mercado-Martín, G.I., Wolpert, J.A., Smith, R.J.** (2006) Viticultural Evaluation of Eleven Clones and Two Field Selections of Pinot noir Grown for Production of Sparkling Wine in Los Carneros, California. *Am. J. Enol. Vitic.* 57, 371-376.
- Schamel, G., & Anderson, K.** (2003). Wine quality and varietal, regional and winery reputations: hedonic prices for Australia and New Zealand. *Economic Record*, 79(246), 357-369.
- Tyerman, S. D., Tilbrook, J., Pardo, C., Kotula, L., Sullivan, W., & Steudle, E.** (2004). Direct measurement of hydraulic properties in developing berries of *Vitis vinifera* L. cv Shiraz and Chardonnay. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 10(3), 170-181.
- Vujovic, D., Pejin, B. O. R. I. S., Djordjevic, J. P., Kosovic, A., Velickovic, M., & Tesevic, V.** (2016). An insight into selected properties of Merlot wines obtained from three new clone candidates. *Rev Chim*, 67, 998-1000.