

תרצה זהבי – שה"מ

אקרית הפקעים של הגפן חיה את מרבית זמנה בתוך פקעי הגפן. רק עם הבלבול באביב יוצאים פרטים צעירים מהפקע המלבלב, הולכים לאורך השריג ונכנסים לפקעים החדשים הנוצרים על השריג המתפתח. האקרית ניזונה מחלקים ירוקים בפקע ויכולה לגרום לעיוות צימוח (תמונה 1) או אשכולות ובמקרים קשים גם להתנוונות האשכולות ולהתיבשות (הרס) הניצן העוברי שבפקע (תמונה). צבי ברנשטיין, חוקר גפן, חקר את חיי האקרית, את הנזק שהיא גורמת (בענבי מאכל בעמק הירדן) ודרכים להדבירה והלפחית את הנזק. פחיתה ביבול בכרמי יין הביאה חקלאים לנטר את נוכחות האקרית ולטפל בה כימית במידה ונמצאת אוכלוסייה משמעותית. זאת למרות שבמספר ניסויים שנערכו בעבר לא נמצא קשר טוב בין הדברת האקרית והיבול. מחקרים על הביולוגיה של אקרית זו או בשמה הקודם *Eriophyes vitis* נערכו גם באוסטרליה, דרא"פ וקליפורניה (Bernard, 2005; Whitehead, 1978; Kido, 1955) מטרת העבודה הנוכחית משולשת:

- א. להגדיר אם יש קשר בין נוכחות האקרית בפקעים ליבול המתקבל.
- ב. לבחון אם יש משמעות למועד המדויק במהלך החורף בו נכון לנטר את נוכחות האקרית.
- ג. לבחון אם גם בענבי מאכל, כמו שידוע בענבי יין, יש זנים המועדפים יותר ופחות ע"י האקרית.

שיטות.

1) חלקות ניבדקות למטרות השונות.

הניסויים לבדיקת תכשירים להדברת האקרית ולבדיקת השפעת מועד הדיגום על התוצאות נעשו בחלקות בהן נימצאה בבדיקות מסחריות בעונה 2017 אוכלוסייה גבוהה של האקרית. הניסויים נערכו בשני זנים הידועים באוכלוסיות גבוהות יחסית, שתי חלקות בכל זן: אחת באזור קריר יחסית ברמת הגולן והחלקה השניה של כל זן בשפלה. חלקות קברנה סוביניון ניבדקו במרום גולן (מר"ג) ותעוז וחלקות קריניאן בכרם של מבוא חמה (מח"מ) ושפייה. ניסויי הדברה בוצעו כדי לייצר מערך של רמות נגיעות שונות ולבדוק את הקשר בין רמת הנגיעות ליבול. ב 2017 ו 2019 בשתי החלקות בגולן וב 2018 גם בחלקות בשפלה. כל ניסוי הוצב בארבע חזרות בנות שש גפנים, בכל שנה בשורות אחרות כדי להימנע מהשפעה רב שנתית של התכשירים. החלקות רוססו פעמיים בכל שנה, בצימוח של כ 10 ס"מ ו 14-10 ימים מאוחר יותר. הריסוס בכל אזור בוצע ע"י האגרונומים של חברת מכתשים, ריסוס לנגירה. ההשפעה של מועדי הדיגום ניבדקה בכל אחת מהחלקות בארבע שורות צמודות שהיוו ארבע חזרות. נוכחות האקרית בכרמי מאכל ניבדקה בעיקר מכרמים בהם נטועים מספר זנים כדי לנטרל השפעות אגרונומיות אפשריות. פרוט החלקות והזנים בטבלה 1.

2) דיגום סעיפים לבדיקה

הדיגום נעשה בכרמי היין בהתאם לאופי הזמירה בכל כרם (תמונה 1) כך שהסעיפים הניבדקים ייצגו את הסעיפים המושארים בזמירה. בניסויי התכשירים ובענבי המאכל הדיגום נעשה בינואר-פברואר. בניסויי ההדברה הגפנים הנידגמות רוסו נגד האקרית באביב שלפני הדיגום. כדי לבחון את משמעות מועד הבדיקה נידגמו סעיפים אחת לחודש בארבעה תאריכים בכל חלקה. מסוף נובמבר עד סוף פברואר לקראת עונת 2018 ומתחילת דצמבר עד אמצע מרץ לקראת 2019.



טבלה 1: חלקות ענבי מאכל שניבדקו:

| זן | מהדרין | | ערוגות | פדיה | | גילגל | | גבעת נילי | |
|------------|--------|------|--------|------|------|-------|------|-----------|------|
| | 2019 | 2018 | | 2019 | 2018 | 2019 | 2018 | 2019 | 2018 |
| מיסטרי | | | √ | √ | √ | | | √ | |
| ארלי סוויט | | | √ | √ | √ | | | √ | |
| ביג פרל | | | √ | | | √ | √ | | |
| זייני | | | | | | | | √ | |
| סופריר | | | √ | √ | √ | | | | |
| פליים | | | | | √ | | √ | | |
| קרימזון | √ | √ | √ | √ | √ | | | | |
| רד גלוב | | | | | | | | √ | |
| רוקי | | | √ | √ | √ | | | | |
| תומפסון | √ | √ | √ | √ | √ | | | | |

3) בדיקות פקעים.

בדיקות פקעים מהניסויים והתצפיות שנערכו נעשו ע"י חברת גרינרוט בקצרין. מידגם כלל 10 סעיפים עם שני פקעים בענבי יין ושלושה פקעים בענבי המאכל. עבור כל פקע צוינה נוכחות האקרית והאם הפקע הרוס (בנפרד הרוס מאקריות או לא) כן צוין מספר התפרחות בפקע. מנתונים אלה חושב אחוז הפקעים עם אקריות, אחוז הפקעים ההרוסים אחוז הפקעים החיוניים והפוריות הפוטנציאלית והראלית. התוצאות המוצגות הן ממוצע ללא התייחסות למיקום הפקע.

4) ספירות התעוררות (ניסויי תכשירים בלבד).

בוצעו בצימוח של 20-40 ס"מ בגפנים שרוסו כשנה קודם בחומרים השונים. ניספרו השריגים והאשכולות עליהם שהתעוררו מפקעים אמיתיים בלבד, כלומר כאלה שמקורם מסעיפים שהושארו בזמירה. בניסוי בתעוז ניספרו בכל גפן השריגים שהתעוררו משמונה סעיפים ברורים.

5) בציר (ניסויי תכשירים בלבד)

הבציר בוצע במועד הבציר המשקי של כל חלקה מגפנים שרוסו שנה קודם בחומרים השונים. בכל חלקת טיפול ניבצרו שלוש גפנים תוך ספירת האשכולות ושקילה של היבול בכל גפן.

6) ניתוח סטטיסטי

כל הניתוחים בוצעו בתכנת JMP14. נערכו ניתוח שונות והשוואת ממוצעים בפרוצדורת Tukey. השוואת אחוזים נעשתה אחרי טרנספורמציה לערכי ARCsinus. עבור מתאמים חושבו ערכי R² בתוכנת אקסל.

תוצאות.

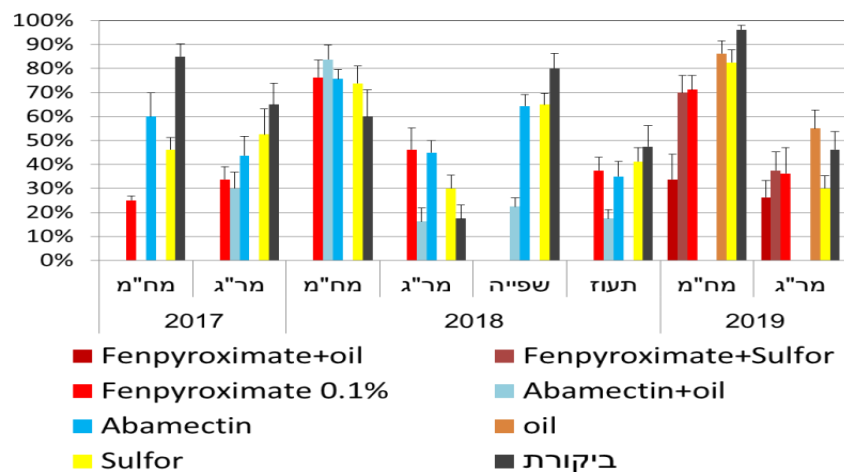
א. קשר בין נגיעות באקרית הפקע ליבול.
א. יצירת רמות נגיעות שונות של אקרית הפקע ע"י טיפולים כימיים.

בטבלה 2 מצוינים התכשירים שניבדקו בכל אחת מהשנים (השנה המצוינת היא שנת הבעיר, שנה אחרי הריסוס). בניתוח התוצאות אוחדו תכשירים עם חומר פעיל זהה.

| 2019 | 2018 | 2017 | תכשיר | חומר פעיל |
|------------|----------|----------|------------------|----------------------|
| 0.7% | 0.5% | 0.5% | הליוגופרית | גופרית |
| | 0.08% | 0.08% | ורטיגו, אינורט | אבמקטין |
| | 1%+0.08% | 1%+0.08% | | אבמקטין+שמן |
| 0.08% | 0.1% | 0.1% | כוכב, מטאור | FENPYROXIMATE |
| 1% | | | EOS | שמן |
| 0.08%+0.7% | | | מטאור+הליוגופרית | FENPYROXIMATE+גופרית |
| 0.08%+1% | | | מטאור+EOS | FENPYROXIMATE+שמן |

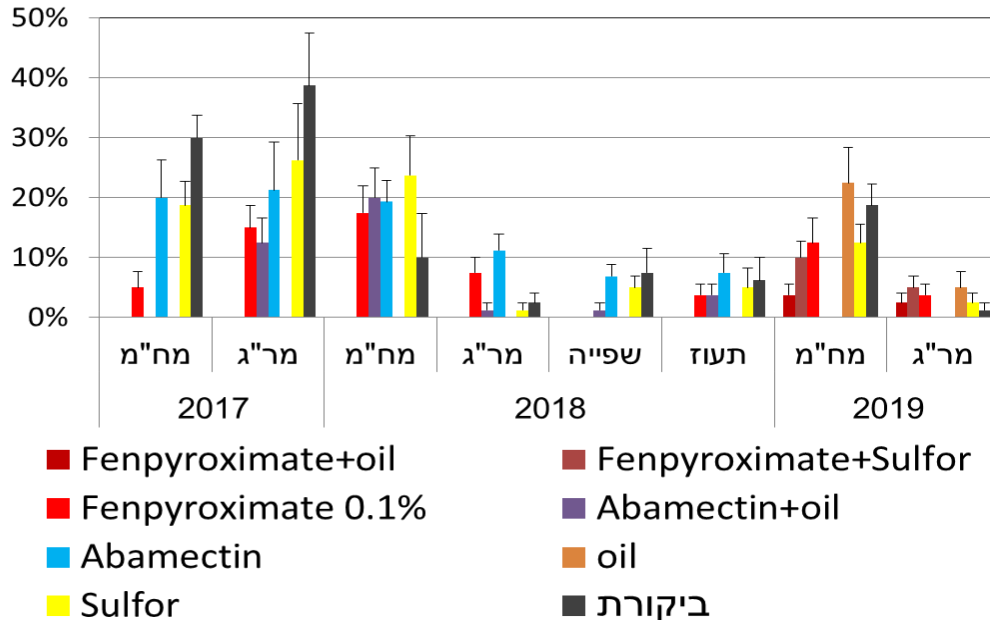
ברוב השנים והמשקים שעור הפקעים עם אקריות היה גבוה ביותר בביקורת הלא מרוססת (ששה משמונה מקרים) וניבדל סטטיסטית בחמישה מהניסויים, לפחות מחלק מהטיפולים (איור 1). הטיפול בגופרית ניבדל סטטיסטית מהביקורת רק ב 2017 במבוא חמה והנגיעות בגפנים שטופלו בשמן לבד, טיפול שניבדק רק ב 2019 נמצאה גבוהה מהביקורת בחלקת מר"ג ונמוכה ממנה במח"מ (בשני המקרים הובדל לא מובהק). טיפול באבמקטין או ב FENPYROXIMATE נבדלו במובהק מהביקורת בניסוי אחד בלבד ואילו שעור הנגיעות בעקבות ריסוס באבמקטין עם שמן שניבדק בחמישה מהניסויים ניבדל מהביקורת בשניים מהם. תוספת שמן ל FENPYROXIMATE שיפרה משמעותית את ההדברה בניסוי במבוא חמה ב 2019 אך לא במרום גולן ואילו תוספת הגופרית לא שיפרה כלל.

איור 1: שעור פקעים עם אקריות (שלמים והרוסים)



שעור הפקעים ההרוסים בחלקות הניבדקות הגיע לכ 30% בשנת הניסוי הראשונה אך ירד משמעותית בשנים הבאות (ברוב החלקות לשעור זניח – פחות מחמישה אחוז מהפקעים). בהתאם נמצאו פחות הבדלים בין הטיפולים. במדד זה. הביקורת ניבדלה במובהק (מחלק מהטיפולים) רק בניסוי אחד ובמספר ניסיונות שעור הנגיעות בביקורת היה אף נמוך לעומת חלק מהטיפולים (איור 2).

איור 2: שעור פקעים הרוסים מאקריות



ב. השפעת הטיפולים על לבלוב הגפנים

ספירה של שריגים מעוררים והאשכולות שעליהם נערכה באביב בצימוח שאורכו בין 20 ל 40 ס"מ. מערכים אלה חושב גם מספר האשכולות לשריג. באף אחד מהמדדים לא נמצא הבדל מובהק או גדול בין גפנים מהטיפולים השונים (נתונים לא מוצגים).

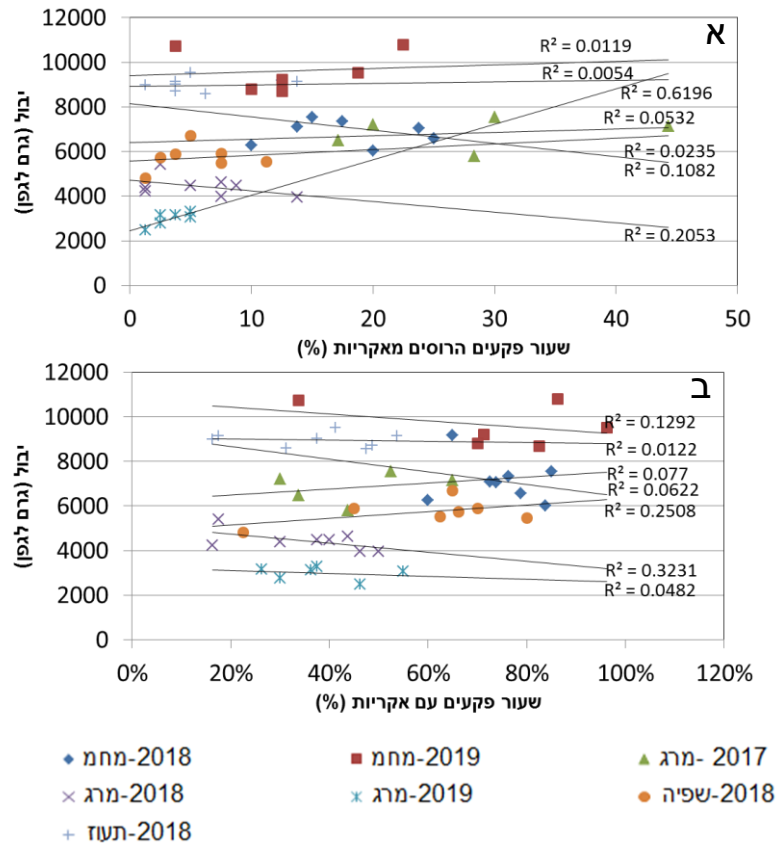
ג. השפעת הטיפולים על גובה היבול ומספר האשכולות בבציר.

בבציר ניבצרו ידנית שלוש גפנים בכל חזרה תוך ספירת האשכולות לגפן ושקילת גובה היבול. לא נמצאה השפעה של הטיפולים השונים על אף אחד מהמדדים.

ד. קשר בין נגיעות באקריות ליבול ומרכיביו.

כדי למקד ולבחון אם לאוכלוסיית האקריות יש השפעה על ההתעוררות והיבול בחננו מתאמים בין ממצאי המעבדה לממצאי השטח בלבלוב ובבציר. לצורך השוואה זו חסרים הנתונים מהניסוי במח"מ ב 2017 שניבצר בטעות עם שאר החלקה. חלק מהתוצאות מוצגות באיורים הבאים. ניתן לראות (איור 3) שחלק מהמיתאמים שליליים כצפוי (יותר אקריות פחות יבול) אך חלקם חיוביים. בכל מקרה ערכי R^2 שחושבו נמוכים ביותר ונעו בין 0.012 ו 0.32 בקשר בין היבול ושעור הפקעים המאוכלסים, ובין 0.0054 ו 0.2 בין היבול ושעור הפקעים ההרוסים. במקרה יחיד ערך R^2 שהתקבל היה 0.61 נראה מתאם חיובי: יותר פקעים הרוסים=יותר יבול.

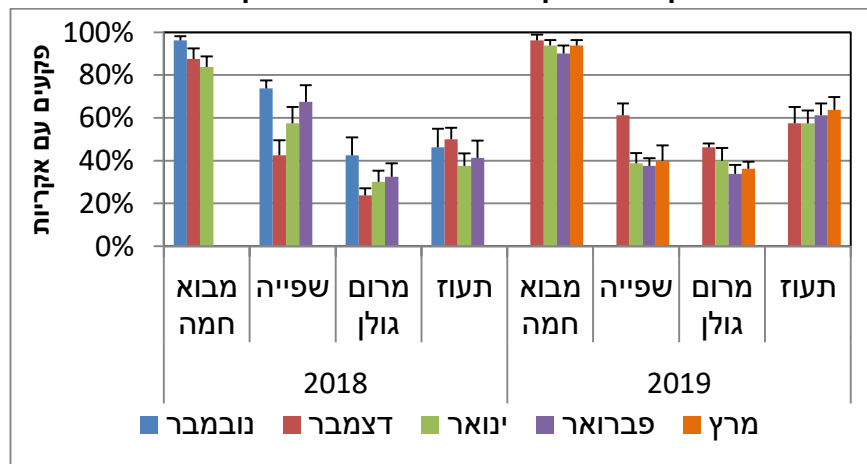
איור 3: מתמים בין שיעור הנגיעות ליבול שהתקבל בניסיונות השונים. א – השפעה של שיעור הפקעים ההרוסים, ב – השפעה של שיעור הפקעים המאוכלסים.



ו. ההשפעה של מועד הדיגום על ממצאי הנגיעות באקריות.

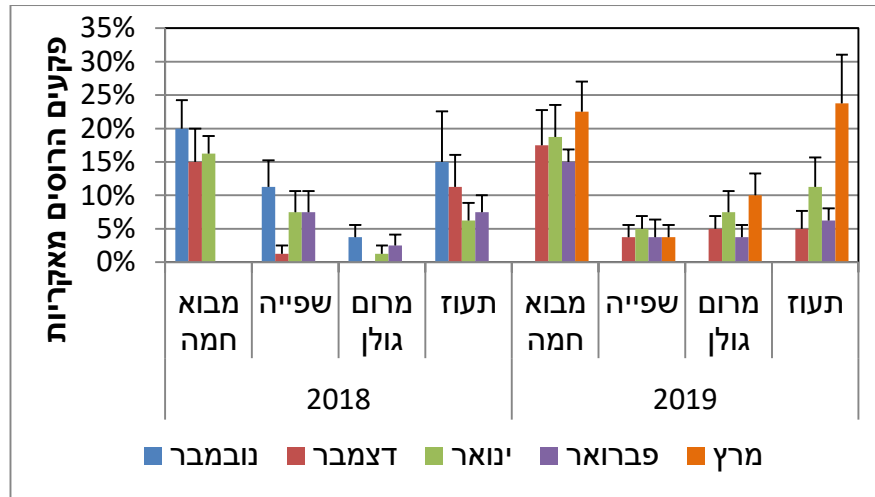
בחורף 2017-2018 ושוב ב 2018-2019 נילקחו סעיפים לבדיקה אחת לחודש משני זנים, כ"א בשתי חלקות עם נגיעות גבוהה יחסית. הבדלים מובהקים בשיעור הפקעים עם אקריות נימצאו בשתי השנים בכרם הקריניאן בשפייה (איור 4). בשתי השנים האוכלוסייה הגבוהה ביותר נימצאה בבדיקה הראשונה (נובמבר ב 2018 ודצמבר ב 2019) ומגמה זו, אם כי לא עם מובהקות סטטיסטית חזרה בשתי השנים בעוד שניים מארבעת הכרמים.

איור 4: שיעור הפקעים עם אקריות פעילות במועדי בדיקה שונים



השעור הגבוה ביותר של פקעים הרוסים מאקריות נמצא ב 2019 במועד הבדיקה האחרון בשלושה מהכרמים (מובהק רק בחלקה בתעוז) ובמועד הבדיקה הראשון ב 2018. עם זאת, גם ב 2018 נראית עלייה קלה בשעור הפקעים הרוסים בין מועד הבדיקה השני שנעשה בדצמבר למועד האחרון בסוף פברואר (איור 5).

איור 5: שעור פקעים הרוסים מאקריות במועדי הבדיקה השונים.

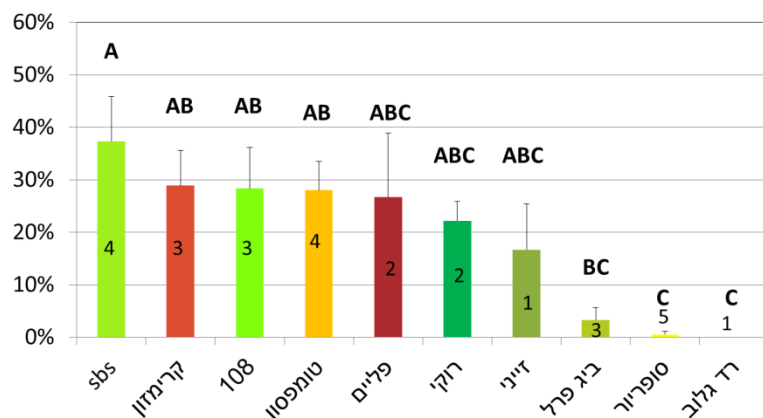


III. נגיעות באקרית הפקע בזני מאכל שונים

זמורות של ענבי מאכל נאספו מבקעת ועמק הירדן (זנים מקדימים בלבד), מהגליל העליון – זנים מאוחרים ואוסף רחב יותר נידגם באזור המרכז. התוצאות מוצגות באיור 6. בזנים סופיריור ורד גלוב לא נמצאו אקריות פקע. הנתונים לגבי הסופיריור הם מחמש חלקות שונות (שתיים מגבעת נילי, שתיים מפדיה ואחת מערוגות) דבר הנותן תוקף לתוצאות לעומת התוצאות מהרד גלוב שנידגם במחקר זה מחלקה אחת בלבד. סקר רחב יותר, בזנים שלא ניבדקו עד כה, יאפשר ללמוד לגבי האינטראקציה של האקרית עם זנים נוספים.

איור 6: שעור פקעים עם אקרית פקע.

(המספרים בעמודות מציינים את מספר החלקות שנידגמו)



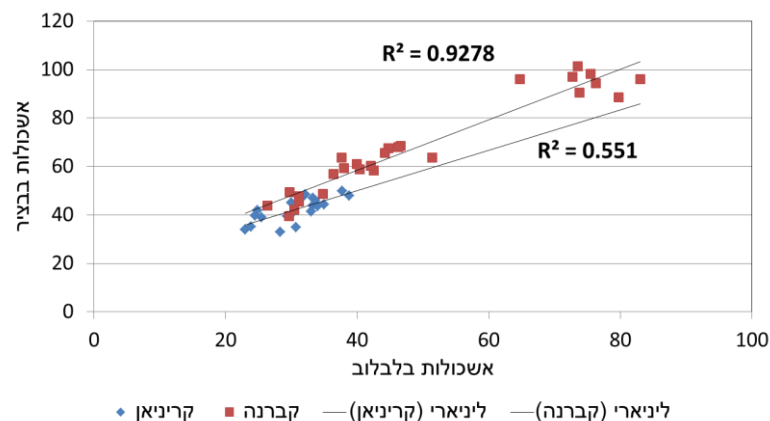
דיון ומסקנות.

אקרית הפקעים של הגפן מוכרת שנים רבות ובארץ גם נחקרה רבות, בעיקר בענבי מאכל בעמק הירדן. גם בעולם הרחב היתה התייחסות לאקרית ונזקיה, בעיקר באוסטרליה אך גם בקליפורניה. לעבודה הנוכחית היו מספר מטרות מעשיות שחלקן ניבחנו בעבר כמו הקשר בין רמות הנגיעות

והיבול המתקבל וחלקן לא קיבלו התיחסות עד כה: המשמעות של דיגום במועדים שונים במהלך החורף ושכיחות האקרית בענבי מאכל מזנים שונים.

תוצאות הניסויים שנערכו במסגרת מחקר זה מאוששות ממצאים קודמים מעבודות פחות נרחבות, הן של כותבת מחקר זה והן של דורון באום ושמוליק עובדיה לפיהן אין קשר בין שיעור הנגיעות באקרית לבין היבול המתקבל. בעבודה זו בדקנו את מצב הפקעים בחורף – נוכחות האקרית ומידת הפגיעה בניצנים, את הבלבול באביב ואת התוצאה הסופית בבציר ע"י ספירת האשכולות ושקילת היבול. בגפנים שלא רוסו נגד אקרית (טיפול הביקורת) שיעור הפקעים ההרוסים נע בחלקות והשנים השונות בין שבעה ל 38%, לעומת חלק מהטיפולים בהם השיעור ירד בהתאמה לאחוז עד עשרה. למרות הבדל גדול זה, כבר בספירה בלבול לא נמצאה השפעה מובהקת על שיעור ההתעוררות ומספר התפרחות וחוסר ההשפעה התבטא גם בהעדר הבדלים בגובה היבול או מספר האשכולות. בגפן יש פקעים רדומים שבדרך כלל מתעוררים רק אם יש פגיעה בהתעוררות של הפקעים "האמיתיים" (על סעיפים חד שנתיים). ספירות הבלבול בניסוי זה לא התייחסו לשריגים "לא צפויים" אלא כללו רק לבלוב מפקעים אמיתיים. למרות זאת לא נמצא הבדל בבלבול בין גפנים עם שעורי נגיעות שונים. מספר האשכולות בבציר היה גבוה ממספרם בבלבול ונמצא קשר טוב בין שני הערכים (איור 7).

איור 7: הקשר בין מספר האשכולות שנימצאו בבלבול למספרם בבציר בחלקות הניסוי השונות



בגפנים בהן ניספרו כ 25 אשכולות בבלבול מספר האשכולות בבציר היה כמעט כפול לעומת גפנים בהן נישאו על שריגים אמיתיים כארבעים אשכולות ובבציר נמצאו בכלל הגפן 50 עד שישים אשכולות (20-30% "נוספים"). מנגנון פיצוי נוסף שניתן ומופעל בעקבות הפגיעה בפקעים הוא התעוררות של ניצנים משניים. פקע הגפן הוא פקע מורכב המכיל בתוכו ניצן ראשי ולפחות שני ניצנים משניים. הרס של הניצן הראשי יגרום להתעוררות של ניצנים משניים דבר היכול לפצות על הפגיעה במספר השריגים. מאידך, ניצנים אלה נחשבים לפחות פוריים ולכן לכאורה היינו צריכים למצוא פגיעה במספר האשכולות וביבול המתקבל, דבר שלא נמצא בעבודה זו. התייחסות לאקרית הפקע היתה בעבר גם בקליפורניה דרא"פ ואוסטרליה. בדיקה בספרות היישומית מעלה שכיום אין המלצה לרסס נגד האקרית בקליפורניה ואילו באוסטרליה ודרום אפריקה מציעים לרסס גופרית ערב הבלבול למרות שמיזם במערב אוסטרליה הוכיח ב 2011 שהדברת האקרית לא משפיעה על היבול.

ההמלצה הנובעת מעבודה זו היא שברוב המקרים אין צורך לטפל באקרית הפקע ויש לשקול זאת רק במקרים בהם מצד אחד יש ירידה חדה ולא מוסברת במספר האשכולות והיבול ורק אם נראים בבלבול סימני עיוות האופיניים לנזק האקרית.

בחלק השני של העבודה ניבדקה המשמעות של מועד דיגום הפקעים לבדיקה תחת בינוקולר. במסגרת שאלה זו ניבדקה האוכלוסייה במשך שנתיים בארבע חלקות שכל אחת מהן נידגמה אחת לחודש, סה"כ ארבע פעמים במהלך החורף. בחלק ניכר מהחלקות נראתה ירידה (בד"כ לא מובהקת) בשיעור הפקעים המאוכלסים בין מועד הדיגום הראשון (נובמבר ב 2018 ודצמבר ב 2019) למועד השני והשלישי. ייתכן והירידה קשורה לירידה בטמפרטורות אם כי מידת הירידה

גדולה יותר ואף מובהקת בשתי השנים דווקא בכרם בשפייה בו נרשמו הכי פחות שעות קור. קשה להסביר את הירידה שניצפתה ב 2018 בשעור הפקעים ההרוסים. חשוב לציין בהקשר זה שירידה דומה ניצפתה ב 2017 בכרם בשפייה (נתונים לא מוצגים) והיותה זרז לביצוע המחקר הנוכחי. ירידה כזו לא חזרה ב 2019 אך מועד הדיגום הראשון בשנה זו דמה יותר למועד הדיגום השני ב 2018. יתכן והדיגום האחרון, המאוחר יותר ב 2019 שהתאפשר בגלל התעוררות מאוחרת יותר בשנה זו גם גרם לכך שבשלוש מהחלקות היתה מגמה לעליה בשעור הפקעים ההרוסים במועד הדיגום האחרון (מרץ לעומת פברואר ב 2018). מתוצאות העבודה נראה שיש הבדלים בשעורי הנגיעות במהלך החורף אך הדינמיקה של השינויים הן בסתיו והן באביב אינה אחידה בין השנים. ההתייחסות לאקרית הפקע בישראל החלה בענבי מאכל בעמק הירדן אך בשנים האחרונות השימוש בכלי של בדיקות פקעים כמעט וניזנח בגידול זה. מהנתונים שהצטברו בענבי היין נראה שיש הבדל גדול בשכיחות הנגיעות בין זנים שונים (אפסית בשיראז ומרלו, גבוהה בקברנה סוביניון וקריניאן) ויש חשיבות לבסס ידע כזה שמאפשר לחסוך בריסוסים גם בענבי המאכל. הכוונה היתה לדגום את הזנים במטריצה מלאה – מכל אזור גידול את כל הזנים אולם מאחר וחלוקת הזנים בארץ אינה אחידה המטריצה לא הושלמה וחלק מהנתונים מבוסס למעשה על דיגום בחלקה אחת בלבד. עם זאת הממצאים לגבי הסופיריור הם מארבע חלקות שונות ולכן נראה שאפשר להתייחס בביטחון לממצא של אפס נגיעות. לעומת זאת הנקיון שמצאנו בעבודה זו ברד גלוב מבוסס על חלקה אחת בלבד ולא תואם את הידע הכללי שקיים לגבי זן מבדיקות מסחריות שוטפות. סקר רחב יותר, בזנים שלא נבדקו עד כה, יאפשר ללמוד לגבי האינטראקציה של האקרית עם זנים נוספים ויתכן ויאפשר להימנע מריסוסים מיותרים. לסיכום ניתן לומר שהנזק לענבי יין מאקרית הפקע *Columerus vitis* בישראל אינו משמעותי וניתן להימנע מריסוסים נגדה. בעבודה זו התחלנו לעקוב אחר הדינמיקה של האוכלוסייה במהלך החורף כדי ללמוד, כפי שנמצא בעבודה זו, אם יש משמעות לעיתוי הדיגום. הממצאים של החלק הראשון של העבודה מיייתרים במידה רבה את הצורך בבדיקות החורפיות. עם זאת, במידה ומשתמשים בכלי של בדיקות פקעים מומלץ לדגום באמצע החורף במועד קבוע ככל האפשר דבר שיאפשר השוואה בין הנגיעות בשנים השונות.

תודות:

לקרן שה"מ שמימנה את העבודה

לאנשי מכתשים שריסו

ליהודה ואנשי מופ צפון שספרו ובצרו

למשפחת הרפז שבדקה את הפקעים

לכורמים שהתריעו על מועדי הבציר (ושמרו על השורות של הנסיונות)

Baum, D. "Control of the grape-bud mite, *Eriophyes vitis* (Pgst.), in vineyards." *Alon Hanotea* 38.5 (1984): 289-293.