חוברת יום העיון של נקודת ח"ן 2015
Nekudat Hen Conference 2015

3

כרמים התומכים במגוון הביולוגי

ד"ר אריה רוזנפלד[1], פרופ' תמר קיסר[2], אלעד טנא[2], ד"ר עידן שפירא[2], ד"ר גיל אשל[3], ערן הרכבי[4], אלון רוטשילד[5], מיכל אקרמן[6]

[1] נ.ע. רוזנפלד פרויקטים בע"מ; [2] החוג לביולוגיה וסביבה, אוניברסיטת חיפה - אורנים; [3] התחנה לחקר הסחף; [4] שה"ם, משרד החקלאות ופיתוח הכפר; [5] החברה להגנת הטבע; [6] יקב תבור.

רקע

בדרך כלל, כרמי יין ממוקמים בסביבות רגישות מבחינה אקולוגית, בעיקר בביום הים-תיכוני, שהוגדר כאזור מועדף לשימור (biodiversity hotspot Myers et al., 2000). לנוכח השפעתה הדרמטית של החקלאות על המגוון הביולוגי (Foley et al., 2005), וכחלק מתפיסת השילוב (land sharing), התרבו בשנים האחרונות ברחבי העולם יוזמות המקדמות את שימורו של המגוון הביולוגי בכרם (רוזנפלד ואבישר, 2012). יוזמות אלה נועדו לשפר את השתלבות הכרם בסביבתו הטבעית, על-ידי שימור של בתי גידול ושל מינים מקומיים בתוך השטח הנטוע, ותוך שימור של תהליכים אקולוגיים טבעיים המספקים שירותי מערכת אקולוגית כמו מְחזור נוטריינטים, בקרת מזיקים, יצירת קרקע ושימורה וויסות מים; כל זאת תוך שימור איכות הענבים ואף שיפורה, ושימוש בפעילויות אלו למיתוג היין מול צרכנים ומשקיעים. דוגמאות לפעולות ממשק כאלה הן שימור, שיקום ויצירה של בתי גידול טבעיים בסביבת הכרם, ונטיעה ושילוב של צמחי כיסוי ושל צמחייה נוספת לצורך משיכת מגוון מינים של חיות בר ופרוקי רגליים מועילים. פעולות אלו נועדו לסייע למגדלים על-ידי צמצום הצורך להשתמש בחומרי הדברה, הפחתה בעלויות ושימור הקרקע, יחד עם מיתוג ייחודי ושילוב של תיירות חקלאית.

מחקרים בכרמים בישראל הראו שהחקלאות המודרנית, הכוללת שימוש נרחב בתכשירי הדברה כימיים רחבי טווח, פוגעת באויבים הטבעיים של המזיקים, ומצמצמת את יכולתם לתפקד ו"לבקר" אוכלוסיות אלו. לעומת זאת, שינוי של ממשק הפעילות החקלאית בכרם, ובמיוחד של ממשק ההדברה, עשוי לאפשר לאויבים הטבעיים לפעול בצורה יעילה יותר, ובכך להיות חלק חשוב מהפתרון לבעיות שיוצרים המזיקים השונים (שרון וחובריה, 2006). הגדלת מגוון הצומח בכרם עשויה לספק לאויבים הטבעיים משאבים מגבילים (כגון צוף, אבקה או בית גידול מוצל ולח), ובכך לתמוך באוכלוסיותיהם. עם זאת, יש לבדוק אם גיוון הצומח בכרם מביא במקביל גם לגידול באוכלוסיות של מזיקים חקלאיים.[6]

שאלת המחקר

המחקר הנוכחי בוצע במסגרת פרויקט משותף של יקב תבור והחברה להגנת הטבע, שחלקו המחקרי נתמך על-ידי קרן 'נקודת ח"ן'. המחקר בחן את ההשפעה של מניפולציות בצומח על חברת פרוקי הרגליים בכרם, בדגש על מזיקי גפנים ואויבים טבעיים, וכן על מאזן חומרי ההזנה בקרקע ועל איכות הענבים.

שאלת המחקר העיקרית הייתה באיזו מידה משפיע אחוז הכיסוי של הצומח העשבוני הגדל בין שורות הגפנים על חברת פרוקי הרגליים. בעונת המחקר

הראשונה מצאנו שבית גידול סלעי טבעי-למחצה ולא מעובד בתוך הכרם ("המסלעה"), היה עשיר במיוחד בפרוקי רגליים. לכן בחנו בעונת המחקר השנייה גם את השפעת המרחק מבית גידול זה, המשמש כאי טבעי בתוך הכרם, על חברת פרוקי הרגליים.

שטח המחקר

המחקר נערך בכרם סירין שברמת סירין. שטח הכרם כולו הוא כ-370 דונם, ויש בו חלקות הנטועות במגוון זני ענבים. המחקר בוצע בחלקות הנטועות בזנים שירז, סוביניון בלנק, מרלו ופטיט סירה, וכן במסלעה, שהיא שטח לא מעובד בתוך הכרם, ובשטח של מרעה בקר במדרון שממזרח לכרם.

מניפולציות צומח שבוצעו במסגרת הפרויקט והמחקר

1. זריעה של צומח עשבוני - בסתיו 2013 נזרעו זרעים של מגוון עשבי בר בשטח של דונם אחד בחלקת השירז ובחלקת הסוביניון בלנק. בסתיו 2014 נזרעו זרעים נוספים גם במחצית מחלקת המרלו ובחלקות השירז והסוביניון בלנק. רוב הזרעים היו של צומח עשבוני נמוך. המינים שנבחרו היו מינים שזוהו בכרם ובקרבתו במהלך סקר צומח שנערך בשטח המחקר. הזרעים נרכשו מחברת "זרעים מציון" שבעין הוד, וכן מיהודה רבס מקדימה.
2. הפסקת ריסוס כנגד עשבייה ומתן אפשרות לצומח העשבוני להתחדש באופן עצמאי.
3. נטיעת עצים בהיקף הכרם - ניטעו כ-300 שתילים של אלון התבור, חרוב מצוי ושיזף מצוי, ושיחים של אלת המסטיק. בחורף 2014 הוטמנו בלוטי אלונים שנאספו מאזור הכרם.
4. הקמת גלי אבנים שזרעים של צומח עשבוני מוסעים אליהם ברוח ונובטים, ובכך מסייעים לצומח העשבוני להתחדש באופן עצמאי.

שיטות מחקר

דגימת פרוקי הרגליים

בוצעה בעזרת שואב מיוחד בנקודות קבועות בחלקות הכרם, במסלעה ובמדרון שממזרח לכרם. בחלקות הגפן נערכו בכל נקודה שאיבה אחת מהגפן ושאיבה אחת מהצומח העשבוני שהתפתח בין שורות הגפנים. בחלקות האחרות נערכה שאיבה אחת בכל נקודה. כל שאיבה ארכה 15 שניות. הפרטים שנלכדו מוינו לרמת הסדרה. מזיקים מוינו לרמת הסוג או המין. בכל עונה בוצעה דגימת בשאיבה פעם בחודש, סך הכול חמש פעמים בכל אחת משתי עונות המחקר.

דגימת הקרקע

נערכה בשני עומקים בנקודות דגימה (עד 5 ס"מ ו-5 עד 15 ס"מ) בחלקת הסוביניון ובחלקת השירז. נלקחו דגימות מהשטחים הזרועים ומאזורים בחלקה שלא נזרעו. בדיקות הקרקע כללו קביעת ריכוז של חנקן חנקתי, חנקן אמוני, זרחן לפי שיטת אולסן, אשלגן בקלציום ואחוז החומר האורגני בקרקע.

דגימת איכות הענבים

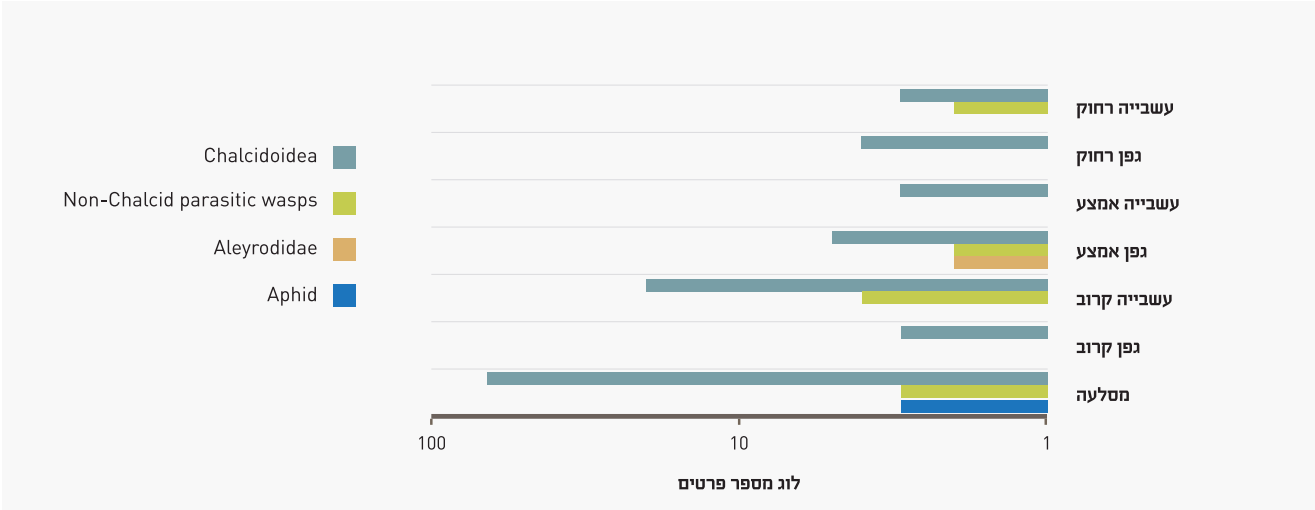
כללה בציר של שמונה אשכולות בכל אחת מ-23 נקודות הדגימה בשתי חלקות (סוביניון ושירז), מיצוי תוכן הענבים ובדיקת משקל האשכול, אחוז סוכר הענבים, רמת pH וחומציות כללית. דגימת איכות הענבים לשנת 2015 תערך בתקופת הבציר בסוף העונה, ולכן אינה מופיעה בתקציר זה.

דגימת הצומח

כללה שני סקרים במהלך 2014: הראשון נערך בחודש מרס ובו נבדק עושר מיני הצומח בחתכים נבחרים בחלקות המחקר השונות. הסקר השני נערך בחודש יולי ובו נבדקו עושר המינים ואחוז כיסוי הצומח בנקודות הדגימה שבהן נאספו נתונים על אויבים טבעיים ועל מזיקים בכרם ומחוץ לו. דגימת צומח נוספת נערכה במרס 2015 באותן נקודות שבהן בוצעה דגימת פרוקי הרגליים, ודגימת צומח אחרונה תתבצע ביולי 2015.

תוצאות

1. **דגימת הקרקע** שנערכה במאי 2014 הראתה עלייה מובהקת של 15% בשיעור החומר האורגני בקרקע, ועלייה לא מובהקת של יותר מ-30% בריכוז החנקן האמוני בקרקע בחלקות הזריעה, בהשוואה לשטחים שלא נזרעו.
2. **בדיקות איכות הענבים** הראו הבדלים מובהקים בין שטחי הזריעה לשטחים שלא נזרעו בחלקת הסוביניון, אך לא בחלקת השירז. בחלקת הסוביניון נמצא שמשקל האשכול נמוך יותר ושריכוז הסוכר גבוה יותר בשטחי הזריעה מאשר בשטחים שלא נזרעו. רמת הסוכר שנמצאה באשכולות שנבדקו הייתה בממוצע 24BX, רמה גבוהה בהרבה מרמת המטרה שתוכננה לחלקה - 22BX.
3. **מגוון מיני הצומח:** בסקר הצומח שנערך באביב 2014, נמצא מגוון הצומח הגבוה ביותר במסלעה (64 מינים). בשטחים שמחוץ לכרם נמצאו כארבעים מינים, ובתוך הכרם נמצאו 16 מינים בשטחים שנזרעו בהם זרעים ועשרה מינים בשאר הכרם. המינים העיקריים שהתפתחו בשטחי הזריעה היו חרדל מצוי וכרוב שחור, שכנראה הגיעו לשטח באופן עצמאי. מבין הצמחים שנזרעו, התפתחו מרוות יהודה, פרג וציפורנית מצרית. נמצא הבדל מובהק בעושר המינים בין שטחים טבעיים מחוץ לחלקות הגפנים (המסלעה, שטח מחוץ לכרם) לבין חלקות הגפנים, אך לא נמצא הבדל בין שטחים שנזרעו לשטחים שלא נזרעו בחלקות הגפנים עצמן. מכיוון שהצומח החד-שנתי הזרוע כוסח בחודש מאי, נדגם בקיץ 2014 צומח עשבוני רב-שנתי שהתפתח בכרם באופן עצמאי. רוב השטח היה מכוסה במיני ירבוז, ואחוז הכיסוי הממוצע היה 45% בחלקת השירז ו-17% בחלקת הסוביניון.
4. **סקר הצומח של אביב 2015** כלל את נקודות הדיגום במסלעה, בחלקת השירז, בחלקת המרלו ובחלקת הפטיט סירה שליד המסלעה. עושר המינים הממוצע לנקודה בחלקה היה הגבוה ביותר במסלעה (כשמונה מינים) והנמוך ביותר בחלקת הפטיט סירה (כשלושה מינים). עושר המינים בחלקת הפטיט סירה היה נמוך באופן מובהק מזה שבחלקות האחרות. לא נמצאו הבדלים מובהקים בין החלקות האחרות. כיסוי הצומח הממוצע הנרחב ביותר לנקודת הדגימה היה במסלעה (100%), ולאחריו בחלקות המרלו (48%), השירז (19%), הפטיט סירה (17%) והסוביניון בלנק (9.5%). ההבדל בין אחוז הכיסוי הממוצע במסלעה לבין אחוז הכיסוי הממוצע בחלקות האחרות היה מובהק סטטיסטית. כמו כן, אחוז הכיסוי בחלקת המרלו היה גבוה יותר באופן מובהק מאשר בחלקת השירז, בחלקת הסוביניון בלנק ובחלקת הפטיט סירה. לא נמצא הבדל מובהק בין שלוש החלקות האחרונות. הבדלים אלו בין החלקות מבטאים הבדלים בטיפולי הצומח בין החלקות: מחצית מחלקת המרלו נזרעה ולא כוסחה, ואילו בחלקות השירז, הסוביניון בלנק והפטיט סירה בוצעו ריסוס וכיסוח של צומח עשבוני שנזרע או שהתפתח באופן עצמאי. לפיכך, אחוז הכיסוי שנמצא מתאר את אחוז הכיסוי של הצומח ששרד טיפולים אלו.



איור 1.
ההתפלגות של צרעות טפיליות (כלצידים - Chalcidoidea ולא כלצידים - Non-Chalcid) ושל שני מזיקים (כנימות עלה - Aphid וכנימות עש הטבק - Aleyrodidae) בין עשבייה (זרועה וטבעית) לגפנים (לבלוב צעיר) במסלעה (עשבייה טבעית) ובשורות המתרחקות מהמסלעה. אפשר לראות כי הצרעות הטפיליות מעל-המשפחה כלצידים הן הטקסון הנפוץ ביותר, והן גם המושפעות ביותר מהמרחק מהמסלעה. כנימות העלה מושפעות גם הן מהצומח במסלעה, ובתאריך זה הן נמצאו רק במסלעה. לעומת זאת, כנימות עש הטבק מושפעות פחות מהמרחק מהמסלעה, והן נמצאו בחלקת הכרם.

5. **בדגימת פרוקי הרגליים** שנערכה בכרם בשנת 2014 נלכדו, זוהו ומוינו 1,903 פרטים. הסדרות העיקריות היו פסוקאים (620 פרטים), תריפסים (484), כנימות עש (197), צרעות טפיליות (159), עכבישים (103), פשפשים (89) ואקריות (85). פרוקי הרגליים מהדגימות השונות סווגו לאויבים טבעיים (צרעות טפיליות ועכבישים) ולמזיקי כרם פוטנציאליים (כנימות עלה, כנימות עש, כנימות קמחיות, ציקדות, זבובים, אקריות, נמלים ועשים).

6. מספר הצרעות הממוצע הגבוה ביותר לשאיבה היה במסלעה. לא נמצאו הבדלים במספר הצרעות הממוצע לשאיבה בין המדרון שמחוץ לכרם, גפני השירז שנזרעו והצומח העשבוני בשירז. נראה שמספר הצרעות הממוצע לשאיבה בסוביניון נמוך יותר מאשר בשירז.

7. מספר העכבישים הממוצע הגבוה ביותר לשאיבה היה במדרון ובצומח העשבוני שהתפתח עצמאית בשירז. זה מצביע על כך שייתכן שהצומח העשבוני שהתפתח בעקבות הפסקת הריסוס כנגד עשבייה, יכול לשמש בית גידול טוב לעכבישים. מספר העכבישים על הגפנים שגדל לידן צומח עשבוני ירוק היה גבוה יותר ממספר העכבישים על הגפנים שהעשבייה לידן נקצרה ורוסקה על-ידי המגדל. ממצא זה מצביע על כך שייתכן שיש מעבר של עכבישים בין הצמחייה העשבונית לגפנים, ושמתן אפשרות לצומח להתפתח ליד הגפנים מגדיל גם את מספר העכבישים על הגפנים.

8. מספר המזיקים הכללי הגבוה ביותר היה במסלעה. לא נמצא הבדל בין גפני השירז בטיפולי הצומח השונים, וגם לא בין שני טיפולי הצומח במרווח בין השורות בחלקה זו. נראה שיש יותר מזיקים על הגפנים מאשר במרווח שבין הגפנים.

9. בנקודות דגימה שבהן התפתח צומח עשבוני ללא זריעה, נמצא קשר חיובי אקספוננציאלי בין אחוז הכיסוי הצמחי לבין מספר הצרעות הטפיליות שנדגמו. לא נמצא קשר ברור בין אחוז הכיסוי של הצומח לבין שפע פרוקי הרגליים מקבוצות שכיחות אחרות (עכבישים, אקריות וכנימות עש).

10. מנתונים ראשוניים מעונת הדגימה הנוכחית (2015) עולה כי אין הבדל בין שטחים שנזרעו לכאלו שלא נזרעו במספר הצרעות הטפיליות הממוצע לדגימה, כמו גם בכנימות עלה ובכנימות עש הטבק. העשבייה (זרועה וטבעית) הייתה עשירה יותר מהגפן בכל הקבוצות הטקסונומיות ובכל החלקות שנבדקו.

11. הצרעות הטפיליות היו הקבוצה הטקסונומית הנפוצה ביותר שנדגמה, והן היו רבות יותר מהמזיקים העיקריים.

12. ככל שגדל המרחק מהמסלעה, כך קטן מספר הצרעות הטפיליות הממוצע לדגימה בעשבייה שבין שורות הגפן. מגמה זו נמצאה לגבי צרעות מתת-הסדרה כלצידים (Chalcidoidea), הנפוצות ביותר בשאיבות, אך לא לגבי מיני צרעות אחרים וגם לא לגבי כנימות עש הטבק וכנימות העלה (איור 1).

דיון

במחקר זה נבחנה התרומה של זריעת צומח עשבוני ממינים מקומיים לתפקודים אקולוגיים החיוניים לכרם, כמו בקרת מזיקים ומִחזור חומרים, ולמגוון הביולוגי בכרם. בדיקה זו נערכה בשתי רמות: ראשית על-ידי השוואה בין חלקות כרם שנזרעו בהן צמחים מקומיים חד-שנתיים לבין חלקות ביקורת שלא נזרעו. שנית על-ידי בחינת הקשר בין אחוז הכיסוי של צומח עשבוני לבין מגוון פרוקי הרגליים בבתי גידול שונים בתוך הכרם ולידו.

דגימת הקרקע

זריעת הצומח העשבוני בכרם גרמה לעלייה באחוז החומר האורגני בקרקע, וכן לעלייה בכמות החנקן האמוני בקרקע. שני ממצאים אלו מצביעים על כך שזריעה של צומח עשבוני, ואולי גם תוספת של צומח עשבוני ללא זריעה, מעלות את כמות הנוטריינטים בקרקע. ייתכן שבעזרת תוספת של צומח עשבוני בחלקת הגפן אפשר יהיה לחסוך בכמות הדשן הכימי שיש להוסיף לקרקע, וכך להפחית את עלויות החקלאי ולצמצם את הסיכון לנזק סביבתי, ובעיקר את הסיכון לזיהום מי התהום.

איכות הענבים

אחד הפרמטרים החשובים ביותר לבדיקת הכדאיות של זריעת צמחי בר בכרם מסחרי הוא איכות הענבים. בעונת 2014 נמצאו הבדלים מובהקים במדדי האיכות של הענבים בין גפנים מחלקת הסוביניון בלנק שלידן נזרעו צמחים עשבוניים, לבין גפנים שהיו בשטח שלא נזרע: האשכולות היו קטנים יותר, ואחוז הסוכר באשכול היה גבוה יותר בשטחים שנזרעו. כלומר, הגפנים בשטחים שנזרעו ייצרו סוכר במהירות רבה יותר מאשר הגפנים האחרות, או שכמות המים בענבים הייתה קטנה יותר בשטחים הזרועים ביחס לשטחים הלא זרועים, ולכן ריכוז הסוכר בהם היה גבוה יותר. חוסר המים התבטא גם בהבדלים שנמצאו במשקל האשכולות. רמת סוכר גבוהה מדי פוגעת באיכות הענבים ובאיכות היין שאפשר לייצר מהם. לכן בוצרים את הענבים כשרמת הסוכר בהם מגיעה לרמה המאפשרת להפיק מהם יין בעל טעם משובח ואחוזי אלכוהול מדויקים.

ייתכן שממצאים אלו, המצביעים על עלייה מהירה יותר בריכוז הסוכר בענבים שבשטחים הזרועים, מלמדים על כך שהגפנים בשטחים הללו מתאימות את עצמן והענבים מבשילים עליהן מהר יותר. אם כך הדבר, הרי שבאמצעות זריעה והשקיה מתאימות אפשר לווסת את קצב הצמיחה ואת קצב הבשלת הענבים בכרם, ובכך לשלוט באורך העונה. אם הממצאים מייצגים את פעילות הגפנים ואת יחסי הגומלין בינן לבין הצומח העשבוני באופן כללי, הרי שבעזרת זריעה של צומח עשבוני אפשר לקצר את עונת הגידול בכרם ובכך להקטין את עלויות החקלאי. עדיין לא ברור אם ממצאים אלו תקפים רק לגבי צומח עשבוני מקומי, או שכל צומח עשבוני שיתפתח בכרם יגרום לתופעות הללו. איכות הענבים תיבדק גם בסוף עונת 2015 כדי לבחון אם השפעת העשבייה על איכות הענבים היא עקבית.

מגוון מיני צומח

כחלק מהמחויבות לשמירת המגוון הביולוגי, החליט היקב לשמר בתוך הכרם מסלעה טבעית ששטחה כשני דונמים. המספר הגדול ביותר של מיני צומח נמצא על המסלעה, והוא היה גדול יותר אפילו ממספר המינים שמחוץ לכרם. ממצא זה מצביע על חשיבות המסלעה בשמירה על המגוון הביולוגי, לא רק בתוך הכרם אלא במרחב כולו. הסיבה למספר המינים הרב היא כנראה היעדר פעילות אנושית בשטח המסלעה. במרחבי הכרם מתקיימת פעילות חקלאית אינטנסיבית, שעד לחורף 2014 כללה גם ריסוס מלא כנגד עשבייה שמנע התפתחות של צומח עשבוני. מחוץ לכרם מתקיימת רעייה של בקר שיוצרת לחץ סלקטיבי על הצומח, ומינים שאינם יכולים לשרוד בלחץ הרעייה נעלמים מהשטח. לפיכך, ניכר שהמסלעה בתוך הכרם משמשת מעין אי שהשפעות האדם בו מזעריות, ולכן מתקיים בו שימור מרבי של מגוון הצומח.

פרוקי רגליים

פרוקי הרגליים נמצאו בעונת 2014 במספרים גדולים יותר בשטח המסלעה בהשוואה לשטחים המעובדים בכרם. המסלעה משכה את המספר הרב ביותר של צרעות טפיליות, אך גם את המספר הרב ביותר של פרוקי רגליים הרביבורים שעלולים להזיק לגפנים. אפשר לשער שמגוון הצומח הגבוה במסלעה תמך בפרוקי הרגליים בבית גידול זה. מספר הצרעות הרב במסלעה מצביע על כך שזהו בית הגידול המועדף עליהן. ייתכן שהצומח העשבוני השולט במסלעה, ביחד עם פונדקאים שונים כמו כנימות עש, הוא הסיבה לכך שבמסלעה יש יותר צרעות מאשר באזורים אחרים בכרם.

איור 1: התפתחות של צמחים עשבוניים שנזרעו בין שורות הכרם, אביב 2014

איור 2:
מצב הצומח לאחר כיסוח הצמחים שנזרעו והתפתחות של צמחים רב-שנתיים רודרליים צומח במרווח בין שורות הגפנים שבחלקת השירז.
צומח שהתפתח באופן עצמאי בשטח שלא נזרע, לאחר הפסקת הריסוס נגד עשבייה.

מבט-על - צומח בנקודת דיגום. צומח עשבוני שרוסק.

השפעתם החקלאית על הכרם של פרוקי הרגליים מהמסלעה אינה ברורה, מפני שבמסלעה נמצאו פרוקי רגליים מועילים ומזיקים כאחד. בנוסף, הפוטנציאל של פרוקי הרגליים הללו לנדוד מהמסלעה לשטחים המעובדים אינו ידוע. כדי לבחון שאלה זו, נדגמות בשנת 2015 נקודות במרחקים הולכים וגדלים מהמסלעה. מהתוצאות הראשוניות (אפריל 2015) עולה כי לפחות הצרעות הטפיליות מושפעות כנראה מהקרבה למסלעה, ומספרן פוחת ככל שמתרחקים ממנה.

מגמה נוספת שעולה מדגימת פרוקי הרגליים שנערכה בשנת 2014 היא העלייה במספר הצרעות הטפיליות בעשבייה הרב-שנתית שבין שורות הכרם, כתלות באחוז הכיסוי של הצמחים. דהיינו, הצרעות הטפיליות הגיבו באופן חיובי הן למגוון גבוה של מיני צומח (במסלעה) והן לאחוזי כיסוי גבוהים של עשבוניים רב-שנתיים רודרליים (בין שורות הכרם). בפרוקי רגליים הרביבורים, לעומת זאת, לא נמצא קשר ברור בין מספר הפרטים שנדגמו לבין אחוזי הכיסוי של רב-שנתיים בין השורות. אם כך, ייתכן שהעשבוניים הרב-שנתיים מועילים לצרעות הטפיליות, אך לא למזיקי הכרם הפוטנציאליים. תוצאות ראשוניות מ-2015 (אפריל) מרמזות על תופעה דומה. בניתוח הנתונים של עונת 2015 כולה נבדוק לעומק תופעה זאת.

שתי הקבוצות העיקריות של פרוקי רגליים מועילים שנדגמו היו צרעות טפיליות ועכבישים, המשמשים כאויבים טבעיים של מזיקים חקלאיים. אלה הראו דגמי תפוצה משלימים בזמן ובמרחב: העכבישים נמצאו בשטחים טבעיים מחוץ לכרם בתחילת הקיץ. בהמשך הקיץ חלה הצטמצמות באוכלוסיית העכבישים, אולי כתוצאה מרעיית בקר שפגעה בצמחייה מחוץ לכרם. הצרעות הטפיליות, לעומת זאת, נמצאו בעיקר בשטח המסלעה הטבעי שבתוך הכרם בסוף עונת הגידול. ממצאים אלה תומכים בחשיבות השימור של שטחים טבעיים ושל צומח מגוון בתוך הכרם ובסביבתו.

תוצאות המחקר שלנו תואמות לממצאים שעלו מעבודות רבות קודמות, שהדגימו קשר בין מגוון צומח לבין מגוון פרוקי רגליים במערכות חקלאיות (ראה סקירה של רוזנפלד ואבישה, 2012). מעניין להשוות את התוצאות שלנו לממצאי מחקרים דומים שנערכו בארץ: במחקר קודם שנערך מטעם נקודת ח"ן (קיסר ואח', 2013) נבדקה השפעתם של צמחים עשבוניים שגדלו בשולי כרמים לאורך האביב והקיץ, על אוכלוסיות של כנימות קמחיות ועל אויביהן הטבעיים. בעבודה זו, כמו במחקר הנוכחי, נערכה השוואה בין חלקות שנשתלו בהן צמחי שוליים, חלקות עשבייה שהתפתח בהן צומח עשבוני באופן עצמאי, וחלקות כיסוח ללא צמחיית שוליים. בשונה מהמחקר הנוכחי, לא כוסחו הצמחים השתולים, והם שרדו במשך כל האביב והקיץ. מספר פרוקי הרגליים בחלקות הכיסוח נטה להיות קטן יותר מאשר בחלקות השתילה והעשבייה. המספר הרב ביותר של עכבישים וכנימות קמחיות נצפה ביוני, ואילו פרזיטואידים נדגמו במספרים הגדולים ביותר ביולי. מספר הכנימות הקמחיות, והאחוזים של שיחי הגפן הנגועים בכנימות, היו נמוכים יותר בחלקות השתילה והעשבייה בהשוואה לחלקות ללא צמחי שוליים.

במחקר נוסף, שנערך בקיץ 2014 במטעי רימון במרכז הארץ, בדקנו את השפעתם של צמחי שוליים על חברת הצרעות הטפיליות ועל אוכלוסיות של פרפראים מזיקים במשך הקיץ. במחצית מהמטעים דגמנו צמחייה עשבונית שהתפתחה באופן טבעי בשולי המטעים, ובמחציתם שתלנו צמחי שוליים בנוסף לצמחייה שהתפתחה באופן עצמאי. צמחים אלה שרדו בשולי המטע לאורך הקיץ כולו. במחקר זה לא מצאנו הבדל בכמות ובמגוון של פרוקי הרגליים, במספר של העשים המזיקים והצרעות הטפיליות ובמספר הריסוסים שבוצעו במטעי השתילה לעומת מטעי הביקורת.

קול ואח' (2014) בדקו את השפעת הזריעה של צמחי כיסוי חד-שנתיים על מגוון פרוקי הרגליים בחלקת פרדס במישור החוף. בשונה מהמחקר הנוכחי, נערכה הדגימה של פרוקי הרגליים במהלך החורף והאביב, לפני הכיסוח של

צמחי הכיסוי. נמצא שזריעת צמחי הבר בין שורות הפרדס הגדילה את מגוון פרוקי הרגליים ואת שפע הפרטים בתוך צמחי הכיסוי, אך לא השפיעה על מגוון פרוקי הרגליים שעל עצי ההדר. המזיקים השונים הגיבו באופן שונה לצמחי הכיסוי בניסוי. לא נרשמו השפעות מובהקות של צמחי הכיסוי על המזיקים העיקריים ועל איכות הפרי.

מהשוואה בין המחקרים עולה שצמחייה עשבונית תומכת במגוון של פרוקי הרגליים במערכות חקלאיות שונות בארץ, אולם שירות מערכת זה מסופק במקרים רבים על-ידי צמחיית הבר המתפתחת באופן עצמאי בתוך השטח או בשוליו, ללא צורך בתוספת של זריעה או שתילה יזומות.

סיכום והמלצות

על סמך ממצאים ראשוניים ממחקר זה, וממצאים ממחקרים קודמים, אפשר להמליץ על ביצוע של כמה פעולות בכרם התומך במגוון הביולוגי, אשר יביאו לשיפור התפקודים האקולוגיים ויסייעו לשמר ולשפר את איכות הענבים:

1. הפסקת הריסוס בקוטלי עשבים ובמונעי נביטה במרווח שבין שורות הגפנים ובשולי חלקות הגפן. בעקבות הפסקת הריסוס, יחל תהליך טבעי של התבססות צומח עשבוני משטחים לא מעובדים שבקרבת הכרם. יש לטפל בעזרת כיסוח מתאים בצמחייה שתתפתח בעקבות זאת. מומלץ לזרוע צומח עשבוני בעיקר במקומות שיש בהם מיני צמחים פולשים כדי לצמצם את היקף הפלישה, או במקומות שבהם יש סחיפת קרקע, המצריכה פעולות ממשק לצורך ייצוב מהיר של הקרקע.

2. הפסקת הריסוס והתפתחותו של הצומח העשבוני ברחבי הכרם יגדילו את מספרם של האויבים הטבעיים, כגון עכבישים וצרעות טפיליות, וירחיבו את פעילותם. לכן מומלץ לעבוד עם פקח מזיקים שמכיר גם את האויבים הטבעיים, אשר ידע להמליץ על ריסוס שלא יפגע באויבים הטבעיים שאוכלוסיותיהם מתפתחות בכרם.

3. הוספת צומח עשבוני בכרם מעשירה את הקרקע בחומר אורגני ובחנקן אמוניאקלי. לכן מומלץ לבצע בחלקה בדיקות קרקע מקיפות ולדשן בהתאם לשינויים בקרקע ולצורכי הגפן. בכך אפשר יהיה להפחית את ההוצאות על דישון ולצמצם את הסיכון לזיהום מי התהום.

4. מספר הצרעות צונח בצורה אקספוננציאלית ככל שהמרחק מהמסלעה גדל. זה מצביע על חשיבות היצירה והשימור של האיים ה"טבעיים" בתוך הכרם. לכן מומלץ לבנות גלי אבנים בין חלקות הגפן, שישמשו כאיים של בתי גידול טבעיים המאפשרים התבססות של אויבים טבעיים, ובמיוחד של צרעות טפיליות.

5. שימור של בתי גידול טבעיים קיימים בכרם ובקרבתו, כבסיס לאוכלוסיות של אויבים טבעיים ושל צומח עשבוני מקומי.

6. בשלב זה לא נראה שהמסלעה גורמת לנוכחות מוגברת של מזיקים על הגפנים, אף שיש מספר גדול של מזיקים במסלעה. אם גם בהמשך המחקר יימצא פיזור מזיקים בהיקף דומה, אפשר יהיה להסיק שהמסלעה אינה גורם מרכזי בהפצת מזיקים, ולכן אפשר יהיה להקים גלי אבנים שישמשו כבתי גידול של אויבים טבעיים אך לא של מזיקים.

ספרות

1. קול, מ. שטרנברג, מ. עשת, ש. 2014. צמחיית כיסוי ככלי לשימור המגוון הביולוגי: שקלול שירותי מערכת חיוביים ושליליים של פרוקי רגליים בפרדס. יום עיון נקודת ח"ן 2014.
2. חוברת תקצירים. [http://www.nekudat-hen.org.il/system/files/filefield/rs_file/%20%D7%99%D7%95%D7%9D%20%D7%A2%D7%99%D7%95%D7%9F%202014.pdf]
3. קיסר, ת. 2013. גידול צמחים צופניים בשולי כרמים לשימור מגוון אויבים טבעיים, דו"ח ביצוע למרכז מחקר כרמל, אוניברסיטת חיפה, 24 עמ'.
4. רוזנפלה, א. ואבישר ע. 2012. עורך, א. רוטשילד. יין תומך מגוון ביולוגי. סקר ספרות והמלצות ראשוניות למימוש בישראל. החברה להגנת הטבע / הקרן לסביבה ירוקה / ECOLO-GIS. עמ' 36.
5. שרון, ר. זהבי, ת. פרוטוסוב, א. מוואסי, מ. 2006. עידוד אויבים טבעיים של קמחית הגפן בכרם והשפעתו על צמצום הנזקים. http://www.mop-zafon.org.il/hadbara/.
6. Foley, J. A., DeFries, R., Asner, G. P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S. R., ... & Snyder, P. K. (2005). Global Consequences of Land Use. Science, 309 (5734), 570–574.
7. Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A., & Kent, J. (2000). Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities. Nature, 403, 853–858.