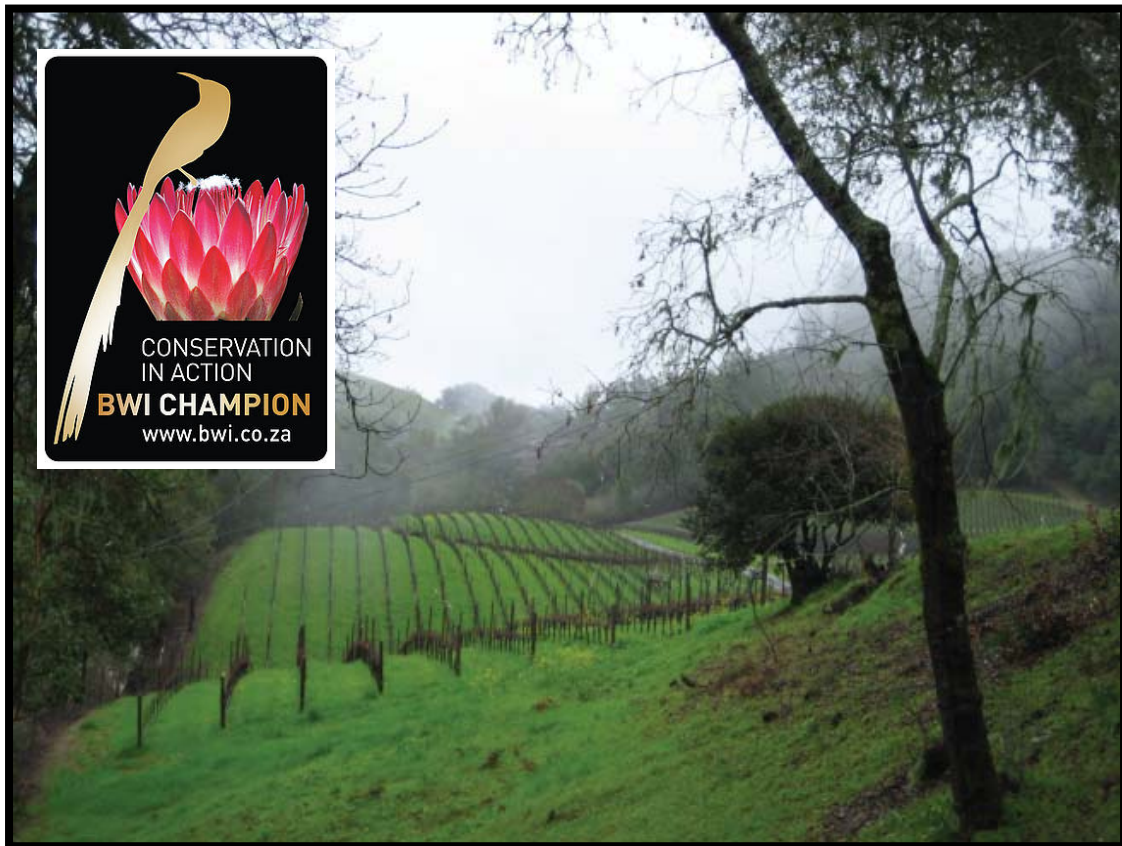


יין תומר מגוון ביולוגי

סקר ספרות והמלצות ראשוניות למימוש בישראל



ינואר 2012

כתיבה: ד"ר אריה רוזנפלד, עדינה אבישר

היגוי ועריכה: אלון רוטשילד, החברה להגנת הטבע

תקציר

ייצור היין התגבר ברחבי העולם במהלך 30 השנים האחרונות, בעיקר עקב הדרישה הגוברת ליינות איכות. ישראל היא אחת מיצרניות היין הקטנות בעולם, אולם קצב הגידול בייצור היין גבוה יחסית למדינות אחרות.

כמו מרבית הפעילויות החקלאיות, גם הכרם גורם להשפעה על הסביבה שבה הוא ממוקם וגורם לשינוי במגוון הביולוגי ובשירותי המערכת האקולוגית המתקיימים בשטח בו הוא פועל.

ברחבי העולם החלו בשנים האחרונות לחשוב אחרת על גידול ענבים, מתוך הבנה שגידול ייחודי כמו הגפן יכול וכדאי שיטופל בשיטות ידידותיות יותר לסביבה. שיטות שיסייעו לחקלאי לפתח וליהנות משירותי המערכת האקולוגית בתוכה הכרם מתקיים, תוך שמירה על המגוון הביולוגי הייחודי למרחב האקולוגי בו הוא מתפקד. הציטוט הבא עשוי לשמש כמבוא לפירוט שיטות אלה:

"From our company's first days, our philosophy has been that healthy land lends itself to healthy vines which produce the best grapes which, ultimately, make the best wine. I am committed to carrying out my grandfather Julio's vision for this land."

Matt Gallo

E&J Gallo Winery - Vice President Coastal Operations

המסמך מציג:

- סקירת ספרות מהעולם בנושא שיטות של חקלאות ידידותית לסביבה הנהוגות בכרמים שונים ברחבי העולם.
- מבנה בסיסי ל"מצפן ארגוני" להקמת מערכת של חקלאות ידידותית למגוון הביולוגי בכרם, כולל הגדרת יעדים, פעולות לביצוע ומדדים למעקב אחר הגשמת היעדים.
- במסמך הוגדרו:
 - יעדים נושאים המתוחמים בזמן.
 - פעולות שביצוען יביא למימוש היעדים.
 - מדדים המאפשרים מעקב אחר התקדמות במימוש היעדים
- המסמך מציג הסברים על מדדי ניטור מגוון ביולוגי וקווי חשיבה להתוויית תוכנית להגדלת מגוון מינים ובמיוחד אויבים טבעיים למזיקי חקלאות בשטח הכרם.

תוכן:

| | |
|-----------|--|
| 4 | מבוא – כרמים תומכי מגוון ביולוגי |
| 5 | כרמים תומכי מגוון ביולוגי בעולם |
| 6 | 2.1 מדוע לשמור על מגוון ביולוגי? הגדלת שירותי המערכת האקולוגית |
| 6 | 2.2 שיטות עיבוד להגדלת המגוון הביולוגי |
| 13 | 2.4 דרישות השוק כגורם לשמירת המגוון הביולוגי בכרם |
| 15 | 2.5 דוגמאות מהעולם לכרמים שומרי מגוון ביולוגי |
| 19 | כרם תומך מגוון ביולוגי בישראל |
| 19 | כרמים בישראל |
| | 3.1 שירותי מערכת אקולוגית מהם הכרם יכול ליהנות |
| 29 | 3.5 פעילויות מחקר ופיתוח להדברה ידידותית לסביבה בכרמים |
| 32 | שיטות לניטור מגוון ביולוגי בכרמים |
| 32 | 4.1 מדדים לניטור המגוון הביולוגי בהם נעשה שימוש בעולם |
| 32 | 4.2 שיטות ניטור למעקב אחר שינויים במדדים הנבחרים, דוגמאות מהעולם |
| 34 | 5 רשימת ספרות |

1 מבוא – כרמים תומכי מגוון ביולוגי

"My job is... to pass the farm on in a better form than it was passed on to me so it can survive the next four generations."

Andy Hoxsey

Former CSWA Chairman - Napa Wine Company

ייצור יין התגבר במשך 30 השנים האחרונות, בעיקר עקב העלייה בדרישה ליינות איכות. ישראל היא אחת מיצרניות היין הקטנות בעולם, אולם קצב העלייה בהיקף ייצור היין גבוה יחסית למדינות אחרות. בעשור שבין 1990 ל-2000 ייצור היין בישראל הוכפל. מגמה זו נמשכה בשנים האחרונות כאשר שטח הכרמים ליין בישראל הגיע לכ-60,000 דונם בשנת 2009.

כרמים תופסים שטחים מעטים יחסית ברחבי העולם, אולם התנאים הסביבתיים והנופים בהם מיוצרים ענבי איכות הם גם אזורים המאופיינים במגוון ביולוגי גבוה.

כרמים הינם גידול חקלאי ייחודי בכך שממשק וניהול שטח בר קיימא לא רק מגדיל את התפקוד והפעילות של המערכת האקולוגית שסביב הכרם אלא גם משפר את איכות הענבים המיוצרים [12].

בשנים האחרונות הבינו מגדלי הענבים את הערך של שימור המגוון הביולוגי בכרם. שימור המגוון הביולוגי במערכת חקלאית נושא מספר יתרונות למגדלים: בקרה טבעית על מזיקים ומחלות, דישון טבעי שמקורו בצמחים נוספים הגדלים בשטח הכרם, הפחתה בבליה וסחף קרקע ועוד. יתרונות אלו מובילים להפחתה בכמות הכימיקלים שבשימוש על ידי החקלאי והפחתה בעלויות, הפחתה בזיהום הסביבתי ושיפור במראה ובאסתטיקה של הנוף החקלאי.

בשנת 2007 נערכה בקייפטאון, דרום אפריקה, הסדנא הבינלאומית הראשונה על כרמים ומגוון ביולוגי. מטרת הסדנא העיקריות היו לזהות ולשפר פעילויות ממשק ותכנון כרמים ברמת הנוף (LANDSCAPE), איתור פעילויות שניתן ליישם אותן להגנה והגברה של מגוון ביולוגי; לתרום ללימוד המגדלים כיצד להגן על המגוון הביולוגי בכרמים בצורה יעילה; לשפר את החלפת הרעיונות והדעות בין כורמים לבין חוקרים מתחום האקולוגיה.

מטרת המסמך הנוכחי היא להציג שיטות ודרכים בהם משתמשים בכרמים ויקבים שונים ברחבי העולם להגדלת שירותי המערכת האקולוגית ושמירת המגוון הביולוגי, כבסיס לתהליך של יצירת יין תומך מגוון ביולוגי בישראל.

2 כרמים תומכי מגוון ביולוגי בעולם

הכרם, כמו כל גידול חקלאי אחר, מהווה חלק ממערכת אקולוגית. ככזה הוא נהנה משירותי המערכת האקולוגית המקיפה אותו וגם מספק חלק משירותי המערכת האקולוגית שהוא מהווה חלק ממנה.

מחקרים שונים שנעשו במערכות אקולוגיות טבעיות, הראו שבמערכות בהן המגוון הביולוגי גדול יותר (יותר מינים ליחידת שטח) המערכות יציבות יותר. מערכות בהן המגוון הביולוגי גדול יותר עמידות יותר לשינויים סביבתיים קיצוניים כמו יובש ובצורת, שינויי טמפרטורה ושינויי אקלים אחרים. במערכות בהן המגוון הביולוגי גבוה יותר גם יש פחות מקרים של התפרצות של מין מסוים על פני מינים אחרים. הסיבה ליציבות זו היא המגוון הגדול של המינים הנמצאים בהן. מגוון זה יוצר מצב שבמקרה ומין מסוים נפגע משינויי הסביבה שעוברים על המערכת, ישנם מינים אחרים שיכולים להתפתח ולמלא את מקומו. במקרה ומין מסוים מתפרץ ואוכלוסיותיו גדלות, יהיו מינים אחרים שיבקרו באופן טבעי את האוכלוסייה המתפרצת ויחזירו אותה לגודל מתאים לשיווי המשקל החדש של המערכת [16].

גידול כרמים, כמו מרבית הגידולים החקלאיים ברוב העולם, נעשה כגידול אחיד (מונוקולטורי) הגורם להקטנת המורכבות והשונות של בית הגידול. אחידות זו של בית הגידול, הפרוס על פני שטחים גדולים, גורמת להתפשטות מהירה של מזיקים ומחלות. יחד עם זאת התפשטות החקלאות המונוקולטורית הביאה לירידה בפעילות ובתפוצה של האויבים הטבעיים של המזיקים, עקב שינוי בית הגידול הטבעי. סביר להניח כי חלק מהמזיקים, איתם הכורמים נאלצים להתמודד, משגשים בגלל אובדן בתי הגידול והאויבים הטבעיים של אותם מזיקים, אשר חיו בשטח לפני הפיכתו לכרם אחיד. כתוצאה מכך גובר השימוש בחומרי הדברה: יותר מ-20 מיליון ק"ג של חומר פעיל משמשים כיום בהדברת מזיקים בכרמים בקליפורניה לבדה, מדי שנה [10]. הכמויות האדירות הללו של חומרי הדברה שנמצאים בשימוש החקלאות גורמות למגוון רחב של בעיות אקולוגיות ובריאותיות.

הגדלת מגוון הצמחים בכרם ובסביבתו מאפשרת התפתחות מגוון גדול יותר של אויבים טבעיים: טורפים, טפילים וגורמי מחלה למזיקים, אשר ביחד יכולים לגרום לירידה באוכלוסיות המזיקים בכרם [10], כלומר מערכת אגרו-אקולוגית שבה יש שליטה בכמות המזיקים בכרם, על ידי יצירת תשתית אקולוגית בכרם ובסביבתו.

בעיות כאלו מופיעות גם בישראל, כולל בכרמי יין. לכן החוקרים בתחום בארץ מגדירים את המעבר למשטר הדברה "ידידותי" כמהלך חיוני בכרם עקב דרישות השוק ובעקבות הפחיתה בעילות הממשק הכימי [5].

מחקרים בישראל הראו שהחקלאות המודרנית, הכוללת שימוש נרחב בתכשירי הדברה כימיים שונים, פוגעת באויבים הטבעיים וביכולתם לתפקד ולבקר את אוכלוסיות המזיק. לדוגמה: לקמחית הגפן אויבים טבעיים רבים. אולם השימוש בתכשירי הדברה לא ספציפיים פוגע גם באויבים הטבעיים ומשבש את פעילותם. לעומת זאת שינוי ממשק הפעילות החקלאית בכרם ובמיוחד ממשק ההדברה אפשר לאויבים הטבעיים לפעול בצורה יעילה יותר ובכך יהווה חלק חשוב מהפתרון לבעיות המזיקים השונים [5].

2.1 מדוע לשמור על מגוון ביולוגי? הגדלת שירותי המערכת האקולוגית

הבנת הקשר בין מגוון ביולוגי ויציבות המערכת האקולוגית היא הבסיס לניהול משאבי טבע והשירותים שהם מספקים. שימור והגדלת המגוון הביולוגי הם מרכיבים מרכזיים בממשק של מערכות אקולוגיות. המונח "ממשק של מערכות אקולוגיות" מתייחס ליישום של מחקר ומידע אקולוגי לניהול משאבי טבע במטרה לעודד קיימות ארוכת טווח של נופים ושטחים פתוחים לצורך אספקת תועלות ושירותים חיוניים לחברה.

ממשק מערכות אקולוגיות בכרמים כולל פעולות ושיטות המשמרות ומגבירות את משאבי הטבע והתהליכים האקולוגיים בשטח, תוך כדי ייצור הענבים, כגון: מחזור נוטריינטים, פירוק פסולת, בקרת מזיקים ומחלות, יצירת קרקע, טיהור מים וויסות אקלים.

דוגמאות לפעולות כאלה הן שימור ושיפור בתי גידול טבעיים בסביבת הכרם, נטיעה ושילוב של צמחי כיסוי וצמחייה נוספת; משיכה של מגוון מיני חיות בר ופרוקי רגליים מועילים; שימוש בקומפוסט ותוספי קרקע המגבירים את המגוון הביולוגי בקרקע.

פעולות אלו מסייעות למגדלים לייצר ענבים תוך צמצום ההשפעות השליליות על המגוון הביולוגי.

שירותי מערכת שכבר הודגמו בכרמים כוללים בין היתר:

- בקרת מזיקים ומחלות על ידי תוספת של גדרות חיות, מסדרונות אקולוגיים וצמחי כיסוי המספקים בתי גידול למגוון אויבים טבעיים מחרקים ועד לעופות דורסים.
- שמירה על חיות בר על ידי שמירה וטיפוח של מסדרונות אקולוגיים.
- הפחתת זיהום הקרקע ומי תהום על ידי הקטנת השימוש בחומרי דישון והדברה.

2.2 שיטות עיבוד להגדלת המגוון הביולוגי

פעולות לממשק מערכות אקולוגיות בסביבת הכרם (מבוסס על [18, 19]):

1. פעולות לשימור וממשק של המגוון הביולוגי הקיים – זיהוי ערכי המגוון הביולוגי המקומי בשלב התכנון של הכרם, וככל הניתן שמירה שלהם ושילובם בכרם מבעוד מועד.

- הגנה ושימור של עצים מקומיים בכרם ובסביבתו.
- שמירה על בתי גידול לחים ובריכות חורף.
- שמירה על בתי גידול מקומיים וצמחים מקומיים.
- שמירה על בתי גידול לחים לאורך מסדרון נחל של ערוצי נחלים ותעלות ניקוז חקלאיות.
- שימור צמחים מקומיים כצמחי כיסוי בין שורות הכרם, ולאורך גבולות הכרם.

- הגנה על ציפורים וחיות בר מקומיות שאינן מזיקות לכרם (הימנעות ככל הניתן מגידור, הימנעות מציד וכו').

2. פעולות לשיקום של המגוון הביולוגי המקומי על מנת לצמצם את הפגיעה במגוון הביולוגי בעקבות הקמת הכרם, באמצעות שילוב הכרם ככל הניתן במערכת הטבעית העוטפת אותו.

- שתילת עצים מקומיים בתוך ובגבולות הכרם.
- יצירת גדר חיה (hedgerows) בתוך ומסביב לכרם (מצומח מקומי).
- יצירת מסדרונות אקולוגיים.
- יצירת "איים" מצמחיית בר בתוך הכרם המושכים בעלי חיים מועילים.
- זריעת צמחיית כיסוי מגוונת.
- שימוש בקומפוסט ושיטות נוספות להגברת המגוון של אורגניזמים בקרקע.
- ביצוע פעולות שונות למשיכת ציפורים מועילות, כעופות דורסים הטורפים מכרסמים – עמודי תצפית, תיבות קינון.
- ביצוע פעולות למשיכת חיות בר מועילות, כדוגמת צפרדעים האוכלות חרקים, נמיות ונחשים שאוכלים מכרסמים – יצירת גדר חיה, ערמות סלעים וכו'.
- שילוב חיות משק בממשק הכרם – עיזים וכבשים לבקרת עשבייה במקום ריסוס עשבייה.

כדי להגביר את המגוון הביולוגי בכרם ובמיוחד של אורגניזמים מועילים כמו אויבים טבעיים של מזיקי חקלאות, יש להגדיל את מגוון בתי הגידול בכרם, ע"י הוספת צמחייה טבעית והגדלת המורכבות המבנית בכרם, המספקת מקורות מזון ומסתור לאויבים הטבעיים למזיקי חקלאות בשטח הכרם.

פירוט שיטות

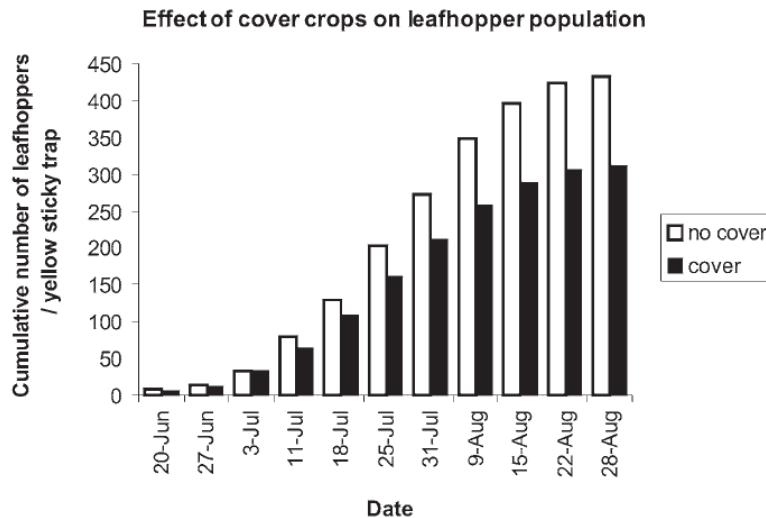
תנאי האקלים בקליפורניה דומים לתנאי האקלים באזור הים תיכוני של ישראל. גם קליפורניה וגם ישראל נמצאות בין ים למדבר המשפיעים על אופי האקלים שבהן. בעקבות כך התפתחו מינים בעלי תפקוד דומה בשני האזורים. הדבר נכון לגבי המזיקים וגם לגבי האויבים הטבעיים שלהם. בגלל דמיון זה כדאי לבחון שיטות אגרו-טכניות שונות המשמשות את החקלאים בקליפורניה למציאת פתרונות לבעיות דומות. הניסיונות בעולם לממשק להגדלת מגוון האויבים הטבעיים הראו כי יצירת צמחי כיסוי מצומח מקומי, כמו גם הכנסת מסדרונות של צומח מקומי אל תוך הכרם כמסדרונות, לאורך ערוצי נחלים או כאיים טבעיים – כולם הגדילו את מספר האויבים הטבעיים והפחיתו את מזיקי הכרם.

השיטות לעידוד צמחייה טבעית כוללות:

- שימור / זריעה של **צמחי כיסוי** בין שורות הכרם. זריעת פרחי קיץ בין שורות הכרם אשר מספקים מזון ומסתור לאויבים טבעיים כמו צרעות טפיליות במהלך העונה. זריעת buckwheat ו-sunflower הקטינה את אוכלוסיות המזיקים (טריפסים ו-grape leafhoppers) והגדילה את אוכלוסיות האויבים הטבעיים בכרם Mendocino שבקליפורניה. בכרם Hopland שבקליפורניה הפער בכמות המזיקים בין חלקות שהיו בהן צמחי כיסוי לבין חלקות שלא היו בהן צמחי כיסוי הלך ועלה לאורך העונה (איור 1) [10, 18].

הוספת צמחיה כמו צמחי כיסוי מייעלת את הפעילות של האויבים הטבעיים בשטח הכרם. ייעול זה מגיע מכך שצמחי הכיסוי מספקים מקור מזון נוסף לאויב הטבעי, מלבד המזיק. בצורה כזו יכולות אוכלוסיות האויב הטבעי לגדול גם כאשר אוכלוסיות המזיק עדיין קטנות. וכאשר אוכלוסיות המזיק גדלות, אוכלוסיות האויב הטבעי כבר נמצאות ברמה כזו שמאפשרת להן מבחינה מספרית לטפל בצורה טובה במזיק ולמנוע ממנו מלהתפרץ [10].

איור 1: מספר ציקדות מצטבר במלכודות דבק צהובות. השוואה בין חלקות עם צמחי כיסוי לחלקות ללא צמחי כיסוי בכרם Hopland שבקליפורניה, עונות 1996, 1997.



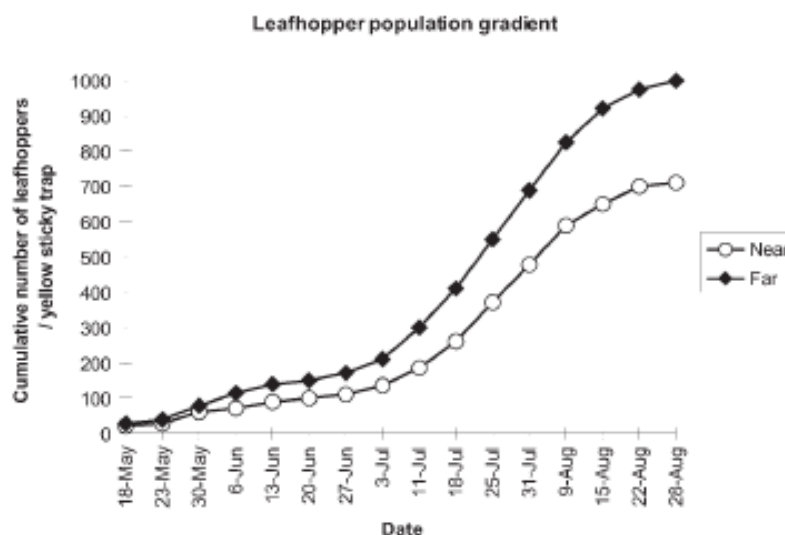


(Thrupp et al., 2008)

- **עידוד צמחיה מסביב לכרם** מאפשר למגוון רחב של אויבים טבעיים להתפתח. לדוגמה צרעות טפיליות מהמין *Anagrus epos* זקוקות לצמחייה של גדות נחלים כדי לשרוד בשטח ומצמחיה זו הן יוצאות לחפש את זחלי המזיק החקלאי – ציקדה (LEAFHOPPER) שעליהם הן מטילות את ביציהן. בדומה לצמחייה של גדות נחלים נמצא שגם עצי שזיפים מתאימים לעידוד הצרעה [10].
 - **מסדרונות אקולוגיים** של צומח טבעי מגבולות הכרם אל בין השורות הוקמו ביקבים שונים ברחבי העולם. לדוגמה כרמי Bonterra שבקליפורניה, כרמי Wedderwill בדרום אפריקה ואחרים (פירוט ראה בסעיף דוגמאות בהמשך). המסדרונות משמשים לגדילה והתפתחות של האויבים הטבעיים ובמיוחד כאלו שטווח התעופה וההפצה שלהם מוגבל. המסדרונות מאפשרים למינים כאלו לעבור מבתי הגידול הטבעיים שמחוץ לכרם שם נמצאות אוכלוסיותיהם רוב השנה, אל בין שורות הכרם שם הכורמים זקוקים לשירותיהם. מחקרים בקליפורניה הראו שאויבים טבעיים כמו צרעות טפיליות פעילות לטווח של מספר שורות מגבול הצומח הטבעי אל תוך הכרם, ומשאירות את מרכז הכרם ללא הגנה של אויבים טבעיים. כדי להתגבר על מגבלה זו ניתן לבנות מסדרון אקולוגי אל תוך שטח הכרם, אשר בו מעודדים התפתחות של יער / חורש / צומח טבעי. על צומח זה מתפתחות אוכלוסיות של מגוון רחב של אויבים טבעיים אשר בעזרת המסדרון פעילים גם בתוך מרחב הכרם [10, 18].
- מחקר בכרם Hopland שבקליפורניה הראה את התועלת בהקמת מסדרונות אקולוגיים. המחקר הראה שהיעילות של אויבים טבעיים גבוהה יותר קרוב למסדרון האקולוגי ויורדת עם העלייה במרחק ממנו. לכידות המזיק (ציקדה) בשורות שהיו במרחק של כ-35 מטר מהמסדרון

היו גבוהות יותר מלכידות בשורות שהיו קרובות למסדרון אקולוגי לאורך כל עונת הגידול (איור 2) [10].

איור 2: מספר ציקדות מצטבר במלכודות דבק צהובות. השוואה בין שורות קרובות למסדרונות לבין שורות במרחק של כ-35 מטר ממסדרונות אקולוגיים, בכרם Hopland שבקליפורניה, עונות 1996, 1997.



- יצירת אי של צומח טבעי בתוך שטח הכרם – כאשר הכרם משתרע על פני שטחים גדולים, ומרכז הכרם מרוחק מצמחייה טבעית שמחוץ לכרם ניתן לעודד אוכלוסיות של אויבים טבעיים על ידי יצירת תא שטח שבו יוצרים בית גידול טבעי בצורה מלאכותית. בכרם Benziger שבמחוז Sonoma יצרו אי בשטח של 2.5 דונם במרכז הכרם. אי זה מכיל שיחים וצומח עשבוני שפורח לאורך כל עונת הגידול של הענבים מאפריל ועד סוף ספטמבר. צמחים אלו והפריחה שלהם מספקים משאבים למגוון רחב של חרקים אוכלי צמחים והאויבים הטבעיים שלהם. אויבים אלו מתפשטים משטח האי אל שורות הכרם שסביבו. כמו במקרה של המסדרונות האקולוגיים גם האי משמש כבסיס להתפתחות אוכלוסיות של אויבים טבעיים המתפשטות ממנו החוצה אל אוכלוסיות המזיק הנמצא בכרם [10, 18].

ניתוח נתוני הכרמים בהם נעשה שימוש בשיטות הנ"ל, הראה כי המגדלים בכרמים אלו לא השתמשו בקוטלי חרקים כבר כמה שנים מכיוון שלא היו להם נזקים כלכליים ממזיקים [18].

פרטים נוספים על יישום שיטות אלו בכרמים שונים בעולם ראה בסעיף 2.4 בהמשך.

בחירת צמחים לשימוש להגברת מגוון האויבים הטבעיים – יש חשיבות רבה לבחירת מיני הצמחים שימשו כצמחי כיסוי או כצמחים במסדרון אקולוגי או ב"אי" אקולוגי. יש להתאים את הצמחים לאויבים הטבעיים אותם רוצים לעודד בין אם אלו צרעות טפיליות, חיפושיות מושית, עכבישים או זבובאים שונים. יש להתאים את הצמחים לאויב הטבעי, לעונה, לאזור בארץ ולבית הגידול. לרוב האויבים הטבעיים צמחים ממשפחת המורכבים יתאימו.

רצוי לבחור מגוון של צמחים, ובעיקר צמחים שיש להם תקופת פריחה ארוכה וחפיפות בין תקופות הפריחה. רצוי שלפחות חלק מהצמחים יפרחו עוד לפני תחילת עונת הגפנים כדי לבנות את אוכלוסיות האויבים הטבעיים לפני אוכלוסיות המזיק.

מידע מקיף על צמחי כיסוי ניתן למצוא במסד הנתונים של ה- UC SAREP. מסד המידע מכיל יותר מ-5000 רשומות שהופקו מתוך יותר מ-600 מקורות מידע הכוללים פרסומים מדעיים שונים, ספרים, מידע שלא פורסם ומידע בע"פ מפי חוקרים וחקלאים. המידע מתייחס לניהול / ממשק ואפקטיביות של צמחי כיסוי שונים:

<http://www.sarep.ucdavis.edu/ccrop/index.html>

אתר נוסף המספק מידע חשוב הוא האתר של תוכנית ההדברה המשולבת (IPM) של אוניברסיטת קליפורניה. האתר מספק מידע מקיף על ניהול מזיקים בשיטות משולבות הכוללות שילוב של שיטות כימיות ושיטות הדברה ביולוגית תוך שימוש בטכניקות ובשיטות ניהול גידול המצמצמות את אפשרויות המזיקים להתפתח בחלקות הגידול. שימוש בשיטות אלו מקטין את ההשפעה של חומרי ההדברה הכימיים על האויבים הטבעיים ומאפשר להם לפעול טוב יותר בשטחי הגידול. האתר מספק מידע גם על שיטות שחרור המוני של אויבים טבעיים ועוד.

האתר מספק מידע על זיהוי ושימוש באויבים טבעיים לבקרת מזיקים במגוון רחב של גידולים ואזורים:

http://www.ipm.ucdavis.edu/IPMPROJECT/ADS/manual_naturalenemies.html

מידע על צמחים בישראל היכולים לשמש כצמחי כיסוי, במסדרונות אקולוגיים בכרם וכגדר חיה בגבולות הכרם ניתן למצוא באתר צמח השדה של משרד החקלאות ושה"מ <http://www.ginnun.com/recommende.html>. אתר זה מספק נתונים על צמחים מתאימים ועל דרישות המים והטיפול בצמחים אלו.

2.3 היבטים כלכליים של שיטות תומכות מגוון ביולוגי בכרמים

שיטות עיבוד אגרו-אקולוגיות תופסות מקום הולך וגדל בסל הכלים של חקלאים מכל העולם. הן במדינות המפותחות והן במדינות המתפתחות. יותר ויותר חקלאים רואים את התועלות ואת התוצאות החיוביות של שימוש בשיטות אלו.

ההכנסות של חוות באזורים אגרו-אקולוגיים הוכפלו ואף שולשו בשנים האחרונות. דוגמאות לכך ניתן לראות בשטחי אורז מושקים בפיליפינים, חוות חלב בברזיל ובארה"ב ובמשטרי עיבוד משופרים באפריקה [17].

במחקר שנערך על המשמעות הכלכלית של שימוש בשיטות לשיפור המגוון הביולוגי בכרמים שונים נמצא שרוב הכרמים העריכו שהתועלות הכלכליות של השימוש בשיטות הנ"ל עלו על העלויות שלהן. ראיונות עם כורמים הראו שלושה כיוונים עיקריים של תועלות כלכליות [12, 15]:

- הקטנה בעלויות על התשומות בגידול.
- שיפור בבריאות הכרם ובאיכות הענבים.
- עמידה טובה יותר בדרישות הרגולטוריות.

לעומת זאת היו גם מספר תחומים שבהם היו עלויות גבוהות יותר כמו: עבודה רבה יותר ועלויות ניהוליות גבוהות יותר.

בשאלון שהופץ בין הכרמים, 59% מהעונים היו בדעה שניטור מזיקים מעלה את איכות הענבים, 49% חשבו שניטור המזיקים מוריד את עלויות הגידול ו-39% חשבו שניטור מזיקים מגדיל את היבול. בנושא צמחי כיסוי – 44% חשבו שהדבר מעלה את איכות הענבים, 20% חשבו שצמחי כיסוי מוריד עלויות ו-15% חשבו שצמחי כיסוי מעלה את היבול.

חמשת הפעולות הסביבתיות שנמצא כי הן מביאות את התועלת הכלכלית הגבוהה ביותר היו [15]:

1. **ריסוס נקודתי – SPOT SPRAYING**, ריסוס נקודתי ולא אחיד על כל הכרם. **SPOT SPRAYING**, הן מערכות ריסוס מדויקות המאפשרות לרסס במדויק על גורם מזיק ולא באופן אחיד על כל שטח הגידול. לדוגמא: ריסוס עשביה מבוצע מטרקטורון עליו נמצא מיכל ריסוס והחקלאי נוסע עם הטרקטורון לאורך השורות וכאשר הוא מזהה צמח פולש / מזיק הוא מרסס רק אותו. על ידי כך יש צורך בשימוש בכמויות קטנות יותר של חומרי ריסוס ויישום של חומרי ריסוס בשטח הכרם. דבר זה חוסך זיהום סביבתי של חומרי ריסוס בשטח הכרם וחוסך בעלויות של חומרי ריסוס

תמונה 2: ריסוס נקודתי בעזרת ציוד מתאים



2. **שימוש בפרומונים** לפגיעה במנגנוני החיזור וההתרבות של מזיקים. (ראה דוגמאות בישראל בפרק 3)
3. שימוש במודלים ממוחשבים לחיזוי **מחלות** (מודלים כאלו לא הוכיחו את עצמם בישראל בינתיים).
4. **הפחתת אבק** עם צמחי כיסוי. אבק בכרם גורם לכיסוי העלווה ולירידה באיכות ההטמעה בצמחים. ירידה זו בהטמעה גורמת לפגיעה ביכולת הייצור של הגפן ולירידה באיכות הענבים.
5. שימוש ב**חישובי אופוטרונספירציה** כדי לקבוע מתי להשקות. אופוטרונספירציה (ET) – מושג הכולל את סך כל איבוד המים מהקרקע (התאיידות) ומהצומח (טרנספירציה) בתא שטח מסוים. חישוב ET לגידול בשטח, מסייע להעריך את צרכי הצמח למים. מידע זה מסייע לחשב את כמויות ההשקיה הנדרשות לגידול הצמח ובכך מסייע לצמצום כמות המים הנדרשת בגידול ועל ידי כך חיסכון במים ובעלויות הגידול.

פעולות אלו מסייעות לחקלאי להפחית את כמות חומרי הריסוס והדישון המיושמים בשטח ובכך מסייעות לשימור המגוון הביולוגי בשטח ובמיוחד של אויבים טבעיים. ככל שגדלות האוכלוסיות של האויבים הטבעיים כך עולה יכולתם לבקר את אוכלוסיות המזיקים ויורד עוד יותר הצורך בשימוש בחומרי הדברה כנגד מזיקים שונים.

היכולת להשתמש ולהפעיל שיטות אלו בגידול החקלאי תלויה במידה רבה ברמת הידע המקצועי הזמינה לחקלאי, בדמות יועצים ומדריכים המלווים אותו במהלך הגידול או בעזרת קורסים בהם החקלאי לומד על השיטות הנ"ל או בלימוד עצמי ממקורות שונים [15].

2.4 דרישות השוק כגורם לשמירת המגוון הביולוגי בכרם

מכירות יין עולות בקרב קונים מודעים. קונים אלו מעונינים בתוצרת בת קיימא. לכן המגדלים צריכים להשתמש בתווי התקן על שימור וקיימות בשיווק התוצרת [20].

שוק התוצרת החקלאית כיום הולך ומתפתח לכיוון של מוצרים חקלאיים בעלי תו תקן "ירוק". השוק בנוי על גופים שונים המגדירים תווי תקן במקומות שונים בעולם. לדוגמה (Biodiversity & Wine Initiative) CSWA בדרום אפריקה, (California Sustainable Wine Growing Alliance) בקליפורניה. תווי התקן ניתנים למגדלים ו/או מוצרים שהם בעלי השפעה חיובית או ניטרלית על המגוון הביולוגי, על סמך קריטריונים כמו הפחתת זיהום כימי, הגנה על אזורים טבעיים, יישום פעולות ייצור שאינן פוגעות בתהליכים טבעיים מרכזיים, או במחזור החיים של מינים שונים והשתתפות בהקמה של מסדרונות אקולוגיים ברמת הנוף. מעריכים עצמאיים משמשים כמנגנוני פיקוח ובקרה לתווי התקן על סמך בדיקות עצמאיות [17].

בבדיקה שנעשתה בשנת 2005 נמצאו כ-70 סוגים שונים של תווי תקן "ירוקים" לתוצרת חקלאית. החל מתקן "salmon-friendly" שניתן לחוות גידול דגים המגינות על נחלים ובתי גידול חיוניים בצפון מערב ארה"ב, דרך תקן " conservation beef " ועד לסחורות חקלאיות המשווקות תחת התקנים של Rainforest Alliance בדרום אמריקה (Y.Fukui 2005, unpublished data). גופים שונים עובדים עם המגדלים כדי להגביר את הקיימות בכלל ואת מרכיבי המגוון הביולוגי בפרט [17].

תמונה 3: דירוג קיימות לכרמים וליקבים – אתר GREENOPIA

| Name | Distribution Size | Rating |
|-----------------|-------------------|--------|
| Benziger | Estate | 4/5 |
| French Rabbit | Estate | 4/5 |
| Alma Rosa | Estate | 4/5 |
| Frog's Leap | Estate | 4/5 |
| Demetria | Estate | 4/5 |
| Franzia | Commercial | 4/5 |
| Kendall Jackson | Commercial | 4/5 |

גורם מניע נוסף לחקלאות אקולוגית ברמת הנוף הוא תמריץ לחקלאים לשימור המגוון הביולוגי. תגמולים כאלו מופיעים במספר צורות, כולל [17]:

- תשלום על גישה למינים ובתי גידול (לדוגמה רישיונות ציד ודייג, תיירות אקולוגית).
- תשלום עבור ממשק משמר מגוון מינים.

בעולם המערבי – אירופה, ארה"ב אוסטרליה ועוד, נהוגות מזה שנים תוכניות תמיכה ממשלתית בחקלאות ידידותית לסביבה המאפשרת הגדלה של המגוון הביולוגי ושל כלל שירותי המערכת. תוכניות אלו כוללות את ה-AES (Agro-Ecological Schemes) בשוק האירופאי ו-PES (Payment for Ecological Services) בארה"ב.

בישראל תוכניות ממשלתיות כאלו מתחילות להתפתח. תוכנית אחת לדוגמה היא התוכנית לחקלאות משמרת קרקע של משרד החקלאות. המסייעת לחקלאים במימון פעולות המונעות סחף ושטיפת קרקע. תוכניות אלו קוראות ליצירה של "מודל ניהול סביבה, המאגד בתוכו מגוון גורמים בעלי תלות הדדית." [4].

ניתן להניח כי בקרוב יוצעו מנגנוני תמיכות ממשלתיות גם על חקלאות תומכת במגוון ביולוגי.

2.5 דוגמאות מהעולם לכרמים שומרי מגוון ביולוגי

2.4.1 כרמי Bonterra, חוות McNab

הכרמים ממוקמים בקליפורניה. הכרמים כוללים מאפיינים שבהם יש מגוון ביולוגי גבוה כמו מסדרונות אקולוגיים נטועים, יערות אלונים ואזורים לחים שלצידם שדרות עצים.

החוה היא חווה אורגנית מאושרת המנוהלת בשיטות אורגניות כבר יותר מ-10 שנים, והיא גם בעלת הסמכה ואישור ביודינמי. בחווה יש כ-550 דונם של כרמים, כ-4 דונם של לוונדר אשר מנוצל לשמן, כ-10 דונם של זיתים, כוורת דבורים, עיצוב נוף בעזרת צמחים העמידים ליובש כרוזמרין ולוונדר, שלולית חורף, וכ-450 דונם של יער אלונים. תרנגולות מסתובבות בחווה באופן חופשי כולל בכרם ומספקות שירותי ניקוי והדברה כנגד זחלים שונים וחיפושיות וכן דישון לקרקע.

בית הגידול הלח נשמר במכוון כדי להגן על המגוון הביולוגי הטבעי. מספר מסדרונות אקולוגיים ניטעו ברחבי הכרם באמצע שנות ה-90 כדי להגביר את המגוון הביולוגי. פעולות אלו נראות לבעלי הכרם כאמצעים להגדיל את היציבות האקולוגית של הכרם וכאמצעים למשיכת חרקים מועילים וכאמצעים המאפשרים לחיות בר לעבור דרך הכרם.

צמחים שידוע שהם פונדקאים למזיקים או למחלות הנפוצות בכרם הוסרו מהשטח ובמקומם ניטעו צמחים המושכים חרקים מועילים. תיבות קינון לציפורים הוצבו מסביב לכרם כדי למשוך ציפורים.

לאורך אחת החלקות עובר נחל קטן שלאורכו הוקם מסדרון אקולוגי ברוחב 10 מטרים ובאורך של כ-80 מטר. במסדרון נזרעו ונשתלו כ-100 מינים שונים של צמחים שמספקים פריחה וצוף מהאביב המוקדם ועד חודש אוקטובר. תצפיות שנערכו בחווה הראו שקיים בה מגוון ביולוגי גבוה שרובו אינו גורם לנזקים לחווה. המינים היחידים שהסוו נזק הם סנאי קרקע ותרגולי הודו בר [20].

תמונה 4: כרמי Bonterra



בקדמת התמונה יער אלונים שניטע על ידי בעלי הכרמים. בעמק כרמי יין וביניהם מסדרונות אקולוגיים המאפשרים תנועה של בעלי חיים במרחב.

2.4.2 כרמי Wedderwill,

היקב והכרמים הוקמו בשנת 2002. וממוקמים במערב הכיף, דרום אפריקה. שטחי הייצור כוללים כ- 240 דונם. הכרם מנוהל בשיטות אקולוגיות שמפוקחות על ידי גופים כמו ה-BWI (Bio-diversity) (and Wine Initiative) וה-IPW (Integrated Production of Wine). מגוון ביולוגי הוא המפתח ומאמצים רבים הושקעו בסילוק של מיני צומח פולשים והגדלת בריאות הקרקע.

שטח הייצור הקטן יחסית מאפשר שימוש בשיטות חדשניות הכוללות שיטות ביו-דינמיות. בין השאר נעשה שימוש בקומפוסט, גידול צמחי כיסוי ועוד. התוצאה היא הפחתה בבליית הקרקע, שימוש יעיל יותר במים, והפחתת השימוש בקוטלי עשבים. שימוש במחשבון פחמן מסייע להפחתת הפסולת של החווה [20].

2.4.3 יקב MUDDY WATER

יקב זה הוקם בשנת 1993 וכולל 150 דונם של כרם. היקב ממוקם בעמק Waipara שבאי הדרומי של ניו-זילנד. היקב מייצר יינות: Pinot Noir, Riesling, Chardonnay and Pinotage.

היקב הוא המרכיב המרכזי בתוכנית "יירוק" עמק Waipara (השם נגזר מהמילה המאורית WAI - מים ו-PARA - בוץ), שמגיעה לתוצאות מדידות בהגדלת המגוון הביולוגי במשק החקלאי. זהו פרויקט משותף של מגדלים, חוקרים, ותושבים מקוריים של האזור לשיקום החי והצומח המקומיים. מטרה נוספת של הפרויקט היא פיתוח שיטות עבודה בכרם המקדמות בקרה טבעית של מזיקים בכרם. הדגש הוא על החלפת הייצור המונוקולטורי כדי לשמר את שירותי המערכת האקולוגית. בכרם זה משתמשים באסטרטגיית "SNAP" (Shelter, Nectar, Alternative prey and Pollen) שמטרתה לספק את צרכי האורגניזמים המועילים ושימורם בשטח הכרם (From Wine to Whales: An Executive Summary Report of the 1st International Biodiversity and Vines Workshop. 2008).

תמונה 5: יקב MUDDY WATER



2.4.4 יקב BENZIGER, מחוז SONOMA, קליפורניה.

בכרמי היקב שילבו שיטות רבות להגנה ושמירה על המגוון הביולוגי, כולל הגנה על עצים מקומיים, שימור בתי גידול לחים לגדות הנחל החוצה את הכרם ונטיעת מגוון מיני צומח בנוף. בבית הגידול הלח יצרו בריכה עם קנים המשמשת גם כ"אגן ירוק" לטיפול במי התשטיפים של היקב וגם להגדלת המגוון הביולוגי ולמשיכת ציפורים.

במרכז הכרם ישנו "אי" של צמחיית בר המשמשת למשיכת חרקים מועילים. תערובת הצמחים הנמצאת בשטח זה מספקת פרחים וצוף למגוון חרקים מאפריל ועד ספטמבר. הצמחייה ב"אי" מורכבת מצמחים חד ורב שנתיים המושכים חרקים מועילים, פרפרים וציפורים. ה"אי" מהווה גם מוטיב תיירותי חשוב בכרם, המושך אלפי מבקרים מדי שנה.

חלקות הכרם שליד ה"אי" הן של סוביניון בלנק וקברנה פרנק והן מטופלות בשיטות אורגניות וביודינמיות. שיטות הטיפול כוללות:

- צמחי כיסוי – תערובת של קטניות ודגניים.
 - שיפור קרקע – קומפוסט והכנות ביודינמיות כולל פיזור פרש חיות משק.
 - בקרת מחלות ומזיקים – בעזרת גופרית. שימוש ב- Serenade® (a biofungicide) להדברת פטריות
 - בקרת עשביה – כיסוח מכני מתחת לגפנים
- תוצאות ניטור מזיקים הראו שנוכחות המזיקים (leafhopper) בכרם הייתה נמוכה. פחות מנימפה לעלה [18].

תמונה 6: יקב BENZIGER



בין הגפנים שיחים וצמחייה אחרת המהווה העשרה של בית הגידול ומאפשרת למגוון מינים להתקיים בשטח הכרם. נבחרו צמחים המעודדים התפתחות אוכלוסיות של אויבים טבעיים.

Biodiversity and Wind Initiative BWI 2.4.5

BWI היא יוזמה משולבת של בעלי כרמים וארגוני שמירת טבע, בחבל הכף שבדרום אפריקה. ביוזמה מעורבים ארגונים מקומיים וגם ארגונים בין לאומיים כמו ה-WWF. אזור זה הוא בעל מגוון ביולוגי עשיר במיוחד מצד אחד אך גם מופעלים בו לחצי פיתוח גבוהים על ידי האוכלוסייה האנושית. זה הוא האזור בו התיישבו המתישבים הלבנים הראשונים שהגיעו לדרום אפריקה והחקלאות במתכונת האירופאית קיימת בו כבר כ-400 שנה.

מבחינת נוהלי עבודה BWI מתבסס על חוקי ייצור משקאות אלכוהוליים (משנת 1989) ועל תקנות והנחיות לממשק חקלאי בכרמים שפורסמו על ידי SOUTH AFRICAN WINE & SPIRIT BOARD בשנת 1998. זהו גוף ממשלתי המנחה ומבקר את הכרמים והיקבים. ההנחיות מתעדכנות כל שנתיים וגרסה אחרונה פורסמה ב-2010 [11]. קובץ ההנחיות מגדיר כיצד להתייחס ומה יהיו פעולות הממשק בשטחי הכרם ובשטחים טבעיים שמסביבו שנמצאים בשטח החווה:

- הנחיות לתכנון בשלב הקמת הכרם והקמת חלקות חדשות. הקמת מסדרונות אקולוגיים ועוד.
- הנחיות לטיפול בנושא סחף קרקע, ומניעת זיהום.
- הדברה משולבת: כיצד ובאיזו תדירות יש לדגום מזיקים, כיצד לטפל בהם ואיזו מידת נגיעות לטפל.
- טיפול במינים פולשים ובמניעת שריפות.

BWI היא יוזמה משולבת של חקלאים וארגוני שמירת טבע הנסמכת על הנחיות גידול של ממשלת דרום אפריקה. החברות ביוזמה אינה חובה. אולם כרם, יקב החברים בה מחויבים בתקנות להתנהלות שהוגדרה על ידי היוזמה. החברים עוברים בדיקות כל שנתיים להוכחת העמידה בתקנים. מי שעומד בתקנים מקבל את תו BWI וסיוע בשיווק על ידי היוזמה. BWI מפרסמים את רשימת הכרמים והיקבים החברים ביוזמה תוך הבחנה בין שתי רמות מחויבות סביבתית – חברים, ואלופי שמירת הסביבה. כיום חברים ביוזמה 174 בעלי כרמים, יש 21 אלופי שמירת הסביבה ו-16 יקבים חברים אף הם ביוזמה.

תמונה 7: רשימת החברים ואלופי שמירת הסביבה של BWI, מעודכן לדצמבר 2011.



3 כרם תומך מגוון ביולוגי בישראל

כרמים בישראל

היקף השטחים של כרמים ונטיעות ברחבי הארץ עומד על **45 אלף דונם**, בהם מגדלים **30 זני ענבים** עיקריים. בענף היין הרווחיות אינה גבוהה, אך מסתמנת בו מגמה של בעלי הון, השולטים ברזי המסחר, הרכשים את היקבים, משקיעים ומשדרגים אותם. כך, למשל, רכשה "טמפו" את **יקבי ברקן**, ורשת "חצי חינם" רכשה את **יקב בנימינה**. סך הכול, ישנם מאות יקבים, מהם חמישה יצרנים עיקריים, המהווים כ-82% מהשוק: **כרמל מזרחי, יקבי ברקן, יקבי רמת הגולן, יקב בנימינה ויקב טפרברג**, מול קיבוץ צרעה. לצד היקבים הגדולים פועלים יקבים בינוניים, המהווים כ-12% מהשוק ו-6% הנותרים הינם יקבי בוטיק.

היקבים מתחלקים לשלושה סוגים שונים, בהתאם להיקף הייצור שלהם: **יקבי גראז' - המייצרים עד 2000 בקבוקים בשנה; יקבי בוטיק - עד 100 אלף בקבוקים בשנה; יקבים מסחריים - עד מיליון בקבוקים בשנה ויקבים מסחריים גדולים - המייצרים כ-15 מיליון בקבוקים בשנה.**

המגוון הביולוגי הוא מונח הכולל בתוכו את כל השונות בטבע. שונות / מגוון זה מחולק לכמה רמות הירארכיות המתחילה מהמגוון הגנטי בין הפרטים במין מסוים והמגוון הגנטי של המינים השונים, דרך מגוון המינים הקיימים בתא שטח, ועד למגוון האוכלוסיות ובתי הגידול ברמת הנוף [16].

כרם תומך מגוון ביולוגי הוא כרם שהפעילות החקלאית בו מעודדת שמירה ואף שיקום של המגוון הביולוגי בשטח הכרם ובסביבתו. כרם תומך מגוון ביולוגי הוא כרם שמתבצעות בו פעולות חקלאיות ופעולות ממשק שונות המעודדות פעילות של בעלי חיים שונים. פעולות אלו כוללות עידוד צמחייה המושכת ומאפשרת אישוש אוכלוסיות של בעלי חיים מועילים כמו אויבים טבעיים שונים.

מטרת עבודה זו היא להראות שהכרם כחלק מהמערכת האקולוגית בה הוא נמצא יכול להיות חלק אינטגרלי יותר של המערכת האקולוגית ולאפשר למרכיבים שונים במערכת להמשיך ולהתקיים ביחד עם הגידול החקלאי.

המטרה היא להציע לכורמים / ליקב כלים, שיטות ופעולות לביצוע שישתלבו בגידול הגפנים / ענבים ויאפשרו למרכיבים שונים של המערכת האקולוגית להתקיים ולהתפתח בתא השטח.

מרכיבים אלה של המערכת האקולוגית צפויים לספק שירותי מערכת לכרם ובכך לסייע לחקלאי – לשפר את איכות הגידול, להפחית עלויות ייצור ובעיקר לספק שירותים שאין ביכולתו של האדם לספק או שאספקתם היא בלתי ריאלית מבחינה כלכלית.

כרם שהפעילות בו תהיה מונחת על עקרונות של הגדלת שירותי המערכת האקולוגית הוא כרם שעלויות הייצור שלו יהיו נמוכות יותר, ביטחון הייצור בו יגדל ואיכות התוצר תשתפר. הנחה זו

מבוססת על מחקרים אקולוגיים שהוצגו בפרק 2 ועל פעילות של כרמים באירופה, ארה"ב דרום אפריקה ואוסטרליה שחלק מהם הוצגו בחלקים השונים בפרק הקודם.

מעבר לתועלות הישירות לכורם וליקב, שמירת המגוון הביולוגי עולה בקנה אחד עם מחויבות ישראל במסגרת חתימתה על אמנת המגוון הביולוגי (אמנת ריו 1992). ישראל מוגדרת כאתר קריטי לשמירת המגוון הביולוגי העולמי (Biodiversity Hotspot, Myers et. al. 2000).

3.1 יעדים, פעולות ומדדים להגדלת המגוון הביולוגי בכרם

פרק זה מציג קווים כלליים לתוכנית להגדלת המגוון הביולוגי והגברת שירותי המערכת האקולוגית בכרם. הקווים המוצגים בתוכנית זו הינם כלליים ואינם בנויים לכרם ספציפי. ההמלצות המובאות לביצוע פעולות גם הן כלליות בשלב זה ויש לתכנן את הפעילות באופן פרטני לכל אתר ואתר.

הרעיון מאחורי פרק זה הוא יצירת "מצפן ארגוני" שיסייע בהתווית כיוון לתוכנית כולה ודרכי פעולה לכל כרם וכרם. טבלה 1 מציגה את היעדים והפעולות העיקריות לביצוע על מנת להשיג את היעדים. בהמשך מוצג פירוט של היעדים והפעולות.

היעד העיקרי מבחינה אקולוגית ומבחינת שמירת טבע של פרויקט זה הוא להגדיל את המגוון הביולוגי על מרכיביו השונים: מגוון בתי הגידול, מגוון הצמחים ומגוון בעלי החיים בשטח הכרם ובסביבתו.

הגדלת מגוון בתי הגידול היא הבסיס שעליו יגדל מגוון הצמחים ומגוון בעלי החיים. דבר זה יבוצע על ידי יצירת שטחים טבעיים – למחצה בשטח הכרם וכן בעזרת שתילה וזריעה של צמחים שונים באותם תאי שטח טבעיים-למחצה.

טבלה 1: יעדים להגדלת המגוון הביולוגי בכרם

| יעד | פירוט היעד | פעולות קשורות | מדדים |
|---------------------------------------|--|---|---|
| יעד 1: הקצאת שטח לבתי גידול טבעיים | 10%-20% מהשטח הגלובלי של הכרם מוקצה לבתי גידול טבעיים או טבעיים למחצה בטווח זמן של 5 שנים. כולל: "איים" ומסדרונות אקולוגיים, "גדר חיה" בגבולות חלקה. מומלץ על קצב גידול ממוצע של 3%-5% לשנה. | ניתוח מרחבי של הכרם וסביבתו. תיאור בתי הגידול בשטח הכרם ובסביבתו הקרובה. בחינת שימור ושיקום בתי גידול בכל הנחלה / משק / משבצת ולא רק בתחום הכרם הספציפי (תמונה 4). הקמה של בתי גידול - "איים" בשטח הכרם. כולל הקמת תשתית (לדוגמה סלעים) וכיסוי בצמחייה מתאימה. הדגש הוא על צמחייה מקומית הנמצאת בסביבת הכרם. יש למנוע התבססות של מיני צמחיה פולשים. | אחוז כיסוי – חישוב אחוז השטח המשמש לבתי גידול טבעיים בשטח הכרם. מעקב אחר שינויים באחוז זה לאורך זמן עם ביצוע פעולות הממשק בכרם והקמת "איים" ומסדרונות אקולוגיים. מגוון מיני צומח – רישום מיני צומח בכרם. מעקב אחר שינויים בעושר ומגוון המינים לאורך זמן. |
| יעד 2: הגדלת מגוון הצמחים | הגדלת מגוון הצמחים העשבוניים והמעוצים בשטח הכרם. צמחים מעוצים ישולבו בעיקר ב"איים" ובמסדרונות אקולוגיים. צמחים עשבוניים ישולבו כצומח כיסוי בין שורות הכרם. יעד צמחי כיסוי – כיסוי של 65% משטח הכרם בתוך 5 שנים. | שימור של עצים בוגרים , מקומיים בשטח הכרם (אלון, חרוב, תאנה ואחרים) זריעת צמחי כיסוי בשטח הכרם בין שורות הכרם. מומלץ שצמחים אלו יהיו צמחים מקומיים הגדלים בקרבת הכרם (תמונה 1, 6). יצירת "גדר חיה" hedgerows בהיקף הכרם ובמקומות מתאימים בתוכו, כחלק מ"איים" ומסדרונות אקולוגיים בתוך הכרם. | מגוון מיני צומח. אחוז כיסוי צמחי כיסוי – אחוז השטח המכוסה על ידי צמחי כיסוי שונים. |
| יעד 3: הגדלת מגוון בעלי החיים | הגדלת מגוון בעלי חיים מועילים ובעלי חיים שאינם מזיקים בכרם, כמו אויבים טבעיים שונים של מזיקים כך שעושר | הוספת צמחים כמו ביעד 2. הוספת מתקנים תומכים כמו תיבות קינון לתנשמות, בזים | מגוון מיני בעלי חיים - רישום מיני בעלי חיים בכרם. מעקב אחר שינויים בעושר ובמגוון מיני בעלי חיים מקבוצות טקסונומיות נבחרות. מוצע |

| | | | |
|--|---|--|--|
| <p>לעקוב אחר: יונקים, ציפורים, זוחלים, פרפרים, צרעות טפיליות, ועכבישים</p> | <p>ועטלפים (תמונה 5). יצירת "איים" ומסדרונות אקולוגיים בהיקף הכרם ובתוכו שימשו מקום מחייה ומסתור לבעלי חיים שונים וכמרחב לעבור דרכו. שילוב של צמחים ספציפיים המעודדים התפתחות אוכלוסייה של אויבים טבעיים (בעיקר חרקים).</p> | <p>המינים לא יהיה שונה משטחים לא חקלאיים סמוכים לכרם. עושר המינים משתנה בין אזורים שונים בארץ. לכן יש להשוות את הכרם לסביבתו הקרובה.</p> | <p>שאינם מזיקים, ואויבים טבעיים.</p> |
| <p>רמת מיגון לתשתיות רגישות - מדד זה בודק את רמת המיגון המוצבת על תשתיות רגישות כמו מים וחשמל בכרם. מיגון תשתיות אלו מפני פגיעה של בעלי חיים כמו שועלים / תנים / נקרים ועוד, מקטין את הצורך בגידור הכרם. רמת סניטציה – רמת הניקיון בכרם. ניקיון זה כולל שאריות אוכל של עובדים, שאריות פרי שנשארו על הגפנים / נזרקו על הקרקע. שאריות פרי שנשכחו נפלו במהלך הקטיף. רמת פעילות של בע"ח בכרם - יונקים גדולים וציפורים הניזונים על שאריות פרי בתוך הכרם.</p> | <p>מיגון מערכות השקיה מפני פגיעה של בעלי חיים שונים סניטציה - איסוף פרי שנקטף / נגזם לאורך העונה. כדי שלא יישאר על הקרקע למאכל בעלי חיים.</p> | <p>יעד זה כולל מספר פעולות שמטרתן לצמצם את הנזקים שיכולים להסב חולייתנים שונים לכרם. פירוט ראה בטבלת פעולות בהמשך.</p> | <p>יעד 4: צמצום גורמי משיכה למזיקים בתוך הכרם.</p> |
| <p>רמת פעילות של יונקים שונים שנחסמו על ידי גדרות הכרם, בתוך הכרם ובסביבתו. בעיקר רמת פעילות ויצירת שבילים בפתחי הגדרות.</p> | <p>הסרת גדרות שחוסמות בעלי חיים באזורים שאין בהם פגיעה מיונקים גדולים ובינוניים (צבאים, שפנים). באזורים בהם יש פגיעה וצורך בגדר, פתיחת מקטעים</p> | <p>גידור מסביב לכרם גורם לקיטוע של רצף שטחים פתוחים והפרדה בין בתי גידול. דבר המביא להקטנת מרחב</p> | <p>יעד 5: הקטנת הקיטוע של</p> |

| | | | |
|---|--|---|---|
| <p>יימדד בעזרת ניטור יונקים, ניטור עקבות ובעזרת מצלמות אוטומטיות לניטור פעילות בעלי חיים</p> | <p>בגדר בעונות בהן אין נזקים (חורף). יצירת מסדרונות אקולוגיים אשר יסיעו לתנועה של בעלי חיים שונים במרחב (זוחלים, יונקים קטנים, חרקי קרקע).</p> | <p>התנועה של בעלי חיים שונים ולקיטוע אוכלוסיות. הקרקע החשופה של הכרם מהווה גם היא מחסום תנועה למינים רבים של בעלי חיים כמו חרקים וזוחלים.</p> | <p>רצף שטחים פתוחים שיוצר הכרם</p> |
| <p>אחוז כיסוי צמחי כיסוי – ככל שעולה אחוז הכיסוי של צמחי כיסוי כך תקטן בליית הקרקע. מידת בליית קרקע – יימדד על ידי: מידת החירוף בקרקע בחלקות מעקב; הצבת מתקנים למדידת סחף קרקע בנקודות שונות במדרון בחלקה.</p> | <p>בכרם חדש – נטיעה לפי המבנה הטופוגרפי כך ששורות הנטיעה יאטו את זרימת המים ואת הנגר העילי. בכרם חדש – יצירת "שיחים" ללכידת נגר עילי. בכרם חדש וקיים - זריעה של צמחי כיסוי להפחתת עוצמת הפגיעה של טיפות המים בקרקע ולהאטה של זרימת הנגר העילי.</p> | | <p>יעד 6: הקטנת בליית הקרקע</p> |
| <p>רישום שימוש בחומרי דישון - במסגרת העבודה השוטפת בכרם יש לרשום את כל השימוש בחומרי דישון שנעשה בשטח ואת שיטות היישום של חומרים אלו. ניטור נוטריינטים במי ההשקיה – יערך ניטור תקופתי של ערכי חומרים שונים במי ההשקיה בכרם.</p> | <p>ביצוע פעולות דישון על סמך בדיקות נוטריינטים בקרקע וצורכי הזן הספציפי. במידה ומשקים במים מושבים, בדיקת נוטריינטים במים והכנסת נתונים אלו לחישוב כמויות הדשן המוספות לגידול. הקמת אגן ירוק לויסות הנוטריינטים במים המושבים המשמשים להשקיה. בדיקת התוספת לקרקע הנוצרת על ידי צמחי הכיסוי שנזרעים בכרם.</p> | | <p>יעד 7: הקטנת השימוש בחומרי דישון</p> |
| <p>רישום שימוש בחומרי הדברה - במסגרת</p> | <p>עבודה צמודה עם פקחי מזיקים וביצוע פעולות הדברת</p> | | <p>יעד 8:</p> |

| | | | |
|--|---|---|---|
| <p>הקטנת השימוש בחומרי הדברה</p> | | <p>מזיקים ומחלות על סמך ההנחיות שלהם.</p> <p>איסוף וניטור נתוני אקלים ומזג אוויר – איסוף נתונים אלו בצורה סדירה יסייע להבנת תהליכים אקולוגיים / חקלאיים המתרחשים בכרם. לדוגמה נתוני אקלים משפיעים על התפרצות של מחלות ומזיקים. ניטור נתוני אקלים ומזג אוויר יוכל להצביע על התפרצות גורם מזיק בכרם בשלבים מוקדמים ויוכל לסייע בטיפול מוקדם ובכך להשתמש במעט חומרי הדברה.</p> <p>הגדלת מגוון בתי הגידול והצמחייה בכרם. יצירת "איים" ומסדרונות אקולוגיים. שתילת צמחים תומכים בהתפתחות אוכלוסיות של אויבים טבעיים.</p> <p>הפסקת ריסוס עשבי בר ומעבר לטיפול בהם על ידי כיסוח ו/או רעיה (תמונה 7).</p> | <p>העבודה השוטפת בכרם יש לרשום את כל השימוש בחומרי הדברה שנעשה בשטח ואת שיטות היישום של חומרים אלו.</p> <p>רמת שימוש בפקחי מזיקים – שימוש בחומרי הדברה בכרם צריך להיעשות רק על סמך ממצאי ניטור מזיקים המנטרים את רמת הנגיעות בכרם.</p> |
| <p>יעד 9: הגדלת הנגישות הציבורית למשאבי הטבע והנוף</p> | <p>הגדלת האפשרות של הציבור להגיע אל אתרי טיול, נקודות תצפית וערכי טבע בסביבת הכרם. תוך שמירה על בטיחות המבקרים ובטחון הכרם.</p> | <p>הסטה של גדרות כך שלא יחסמו דרכי עפר ושבילי מטיילים.</p> <p>במקרה הצורך יצירה של שביל חלופי.</p> <p>הצבת שלטי הסברה למבקרים על הפעילות הייחודית בכרם</p> | <p>פתיחת שבילי מטיילים ודרכי עפר חסומות. שינויים בכמות המבקרים באזור הכרם.</p> |

תמונה 8: צרעה טפילית מסוג *Anagrus* מחפשת זחלים להטפלה [18]



תמונה 9: עידוד צמחיה טבעית מסביב לכרם (קליפורניה) [23]



תמונה 10: עידוד אויבים טבעיים – תיבת קינון לעופות אוכלי חרקים. [12]



תמונה 11: צמחיית כיסוי בכרמים שונים בקליפורניה [18]





3.2 תכנון מערכת אקולוגית להגברת המגוון הביולוגי ושירותי ההדברה שהוא מספק בכרם.

כאשר מתכננים יישומים של צעדים פרקטיים להגברת המגוון הביולוגי בכרם יש תחילה לחשוב על השאלות הבאות:

1. מי הם המזיקים העיקריים בכרם?
2. מהם צרכי המזון והצרכים האחרים מבית הגידול של אותם מזיקים?
3. מתי אוכלוסיות המזיק מתחילות להיבנות בכרם? מתי הן הופכות לנזק כלכלי?
4. מי הם האויבים הטבעיים היעילים ביותר כנגד המזיקים הנ"ל ?
5. מהם הצרכים העיקריים של אותם אויבים טבעיים מבית הגידול (מזון, מסתור, אויבים טבעיים משניים)?
6. היכן עוברים האויבים הטבעיים הרצויים את העונה בה המזיק אינו פעיל?
7. מה מושך את האויבים הטבעיים לשדה? מתי הם מגיעים? מהיכן הם מגיעים?
8. מתי מופיעים המשאבים הנחוצים לאויבים הטבעיים?
9. כיצד ניתן להשלים פערים בהופעת המשאבים הנחוצים לאויבים הטבעיים כדי שניתן יהיה לייעל את פעילות האויבים הטבעיים ולהאריך את משך פעילותם?

תשובות לשאלות אלו הן הבסיס להכנת תוכנית ממשק בית גידול אפקטיבית לכרם להגברת המגוון הביולוגי ובעיקר הגברת אוכלוסיות האויבים הטבעיים וצמצום השימוש בחומרי הדברה. תוכנית ממשק שכזאת עוסקת באופן ישיר רק במיני הצמחים. מכיוון שיש לנו שליטה רק על הצמחים אותם ניתן לנטוע / לזרוע או לעקור, בעוד שבעלי החיים הטבעיים באים בעקבות הצמחים אותם הוספנו לבית הגידול. תוכנית הממשק בה אנו דנים בשלב זה אינה עוסקת בהוספה ישירה של אויבים טבעיים. בהוספה ישירה של אויבים טבעיים נעסוק במסמך אחר.

כאשר מתכננים תוכנית ממשק בית גידול לכרם יש להתייחס גם לנקודות הבאות [10]:

1. יש לבחור צמחים מועילים – צמחים שידוע שהם מועילים וחיוניים למינים אותם רוצים לעודד.
2. יש לנתח ולקבוע את הסיכור / פיזור המתאים במרחב ובזמן של הצמחים המועילים בתוך וסביב הכרם, כך שימשכו ויעודדו את האויבים הטבעיים שרוצים להגביר את פעילותם.
3. יש להבין את המנגנונים האקולוגיים הקושרים בין פעילות האויבים הטבעיים ובין הפעולות שמבצעים בבית הגידול (זריעת צמחים וכו').
4. יש לנתח ולהעריך קונפליקטים אפשריים בין הפעולות המבוצעות לבין שאר הפעולות המבוצעות בכרם.
5. יש לנתח ולהעריך קונפליקטים אפשריים בין פעולות הממשק לבין שאר החלקים של המערכת האקולוגית.
6. מומלץ להכיר / לזהות פעולות שיהיו בסינרגיה עם פעולות חקלאיות אחרות המבוצעות בשטח או לזהות פעולות שיתנו יותר מתרומה אחת לכרם. לדוגמה לזרוע צמחי כיסוי שיפרחו וימשכו אויבים טבעיים ובו בזמן יתרמו גם למאזן הנוטריינטים בקרקע.

3.3 מניעת קיטוע בתי גידול והמרחב הפתוח.

מגוון רחב של בעלי חיים משתמשים בשטחים חקלאיים לתנועה בין בתי גידול טבעיים. עצם שינוי המרחב ובתי הגידול השונים על ידי הפעילות החקלאית גורם לפגיעה ביכולת תנועה זו. אולם הבעיה מתגברת עם הוספת גידור.

גידור שטחים חקלאיים משמש למניעת פגיעה בגידול ו/או בתוצרת החקלאית על ידי בני אדם או בעלי חיים קרקעיים. לכן כדי לצמצם את השפעת הגידור על קיטוע המרחב יש לבחון את הנקודות הבאות:

1. את מי אמורה הגדר לעצור – אדם או חיה?
אם הגדר אמורה לעצור בעיקר בני אדם ניתן ליצור מעברים נמוכים בחלקה התחתון של הגדר שיאפשרו לבעלי חיים לעבור אך עדיין יקשו על בני אדם לעבור. ניתן ליצור גדר חיה מצמחים קוצניים כמו פטל / צבר ולא לשים גדר מתכת.
2. אם הגדר אמורה לעצור בעל חיים – איזה בעל חיים? ניתן להתאים את סוג הגדר וגובהה לבעל החיים אותו מעונינים לעצור וכך ליצור גדר שתאפשר לבעלי חיים אחרים לעבור.

3. במידה וצריך להקים גדר שתעצור את כל היונקים הגדולים הנמצאים בשטח מומלץ להקים את הגדר סביב חלקות ספציפיות ולא סביב כל שטח הכרם. בצורה כזו יישארו מעברים בין החלקות שיאפשרו לבעלי חיים שונים לחצות את המרחב של הכרם ובכך יצמצם הקיטוע של בתי הגידול השונים.

3.4 פעילויות מחקר ופיתוח להדברה ידידותית לסביבה בכרמים.

בישראל קיימים מספר כרמים אורגניים. אולם מכיוון שמסמך זה לא עוסק בגידולים אורגניים לא יורחב הדיון לגביהם.

בכרמים קונבנציונליים, עדיין אין התייחסות הוליסטית לכרם כחלק מהמערכת האקולוגית. אולם ישנם מחקרים המתבצעים בכרמים שונים הבוחנים שיטות ידידותיות לסביבה להתמודדות עם מזיקים שונים. מזיקים אלו כוללים את עש האשכול, הכנימה קמחית הגפן והציקדה עפרונית החבלבל.

בין השיטות שנבדקות ניתן למצוא:

- חוטי בלבול המשחררים פרמוני מין של הנקבות ומקשים על זכרי המזיקים למצוא את הנקבות בשטח הכרם.
- שימוש באויבים טבעיים להדברה ביולוגית של מזיקים. אויבים כמו צרעות טפיליות וחיפושיות מושית הטורפות את הזחלים.
- שימוש בצמחים למשיכת המזיקים אל מחוץ לשטח הכרם ובכך להקטין את הנגיעות בתוך הכרם.

מזיקי גפנים בישראל ודרכים ידידותיות לסביבה להתמודדות עימם

לגפני ענבי יין יש מספר מזיקים בישראל. מזיקים אלו כוללים את:

קמחית הגפן (*Planococcus ficus*).

הכנימה הקמחית פוגעת באשכולות הענבים ומפרישה עליהם טל דבש. הפרשה זו גורמת ללכלוך האשכולות, ובכמויות גדולות גורמת להתפתחות פיחת. כאשר הנגיעות גדולה, פוגעות הכנימות גם בעלים ומפרישות עליהם טל דבש וגם שם מתפתחת פטריית הפיילחת. בכמות גדולה יכולה הפיחת לפגוע בהטמעה של הגפן. בעיה גדולה יותר, היא היותה של הכנימה נשאית של וירוסים הגורמים למחלות סלסול עלים בגפן. מחלות אלו גורמות לפגיעה בהתפתחות הענבים ולירידה ביבול של הגפנים [3, 5, 8]. הכנימה מופצת על ידי נמלים, והן מפיצות אותה במהירות רבה על הגפנים ברחבי הכרם [5]. הכנימה מפתחת עמידות לתכשירים כימיים בקצב גבוה יחסית וב-2006 לא היו תכשירים יעילים לכנימות בכרמי מאכל בחבל לכיש [5]

טיפול ידידותי לסביבה

חוטי בלבול – אלו הם חתיכות של חוטים סיביים, בדים הספוגים בפרומונים של נקבות הכנימה קמחית הגפן. חוטים אלו מפזרים את הפרומונים בצורה אחידה לאורך תקופת זמן מסוימת ובכך גורמים להרוויית האוויר בכרם בפרומונים של נקבות הכנימה ועל ידי כך מקשים על הזכרים לאתר את הנקבות הנייחות. כאשר הזכרים אינם מוצאים את הנקבות אין הזדווגות ולא נוצר דור נוסף של כנימות. לאחר זמן מסוים הזכרים מתים ומכיוון שלא הייתה התרבות, רמת הנגיעות בכרם יורדת. במחקר שנערך במספר כרמים בארץ נמצא שחוטי הבלבול הורידו את צפיפות הקמחיות בגפנים ובאשכולות. תוצאות אלו נמצאו בשטחים קטנים (1 דונם), בבינוניים (10-3 דונם) וגם בשטחים גדולים של מעל ל-10 דונם. ככל שעלה גודל השטח המטופל כך עלתה יעילות הטיפול. בחלקות ענבי מרלו בגולן שטופלו בחוטי בלבול לא נמצאו כנימות קמחיות בכלל, למרות שבשנים קודמות לפני תחילת הניסוי הייתה בחלקות אלו נגיעות גבוהה. הטיפול בעזרת חוטי הבלבול היה יעיל יותר להפחתת הנגיעות מאשר טיפולי הדברה כימיים [8].

אויבים טבעיים – לכנימה קמחית הגפן יש מספר אויבים טבעיים. לאויבים אלו יש תפקיד משמעותי בביסות אוכלוסיות הכנימה [5]. אויבים אלו כוללים את הצרעות הטפיליות (*Anagyrus pseudococci*, *Leptomastix abdominalis*, *Leptomastix dactylopii*) וחיפושיות טורפות מסדרת המושיות (*Coccinellidae*) ובמיוחד מושית (*Cryptolaemus montrouzieri*) וארי נמל חום (*Symphorobius sanctus*) מעקבים ותצפיות אחר פעילות האויבים הטבעיים הראתה שבכרמים קיימת אוכלוסייה טבעית של אויבים טבעיים אותה ניתן לטפח, ובמקביל יש צורך להקטין את פעילות הנמלים המגינות על הכנימות ומורידות את יעילות האויבים הטבעיים. המחקר הראה שבצפון הגולן רמת הפעילות של האויבים הטבעיים אינה מספיקה לשמירה על רמה נמוכה של אוכלוסיית הכנימות, לעומת זאת בדרום הגולן אוכלוסיות האויבים הטבעיים פעילות יותר והם כן מצליחים לשמור על רמה נמוכה של נגיעות בכנימות [5]. חלק מהמינים מגודלים בצורה מסחרית וניתנים לפיזור בשטחי הכרם. ניסוי שנערך בכרמים בגולן ובגליל, בינתיים לא הראה תוצאות בגלל נגיעות נמוכה בכנימות ובגלל פיזור רעלים כימיים שונים בכרמים שפוגע גם באויבים הטבעיים [7].

הציקדה עפרונית החבלבל (*Hyalesthes obsoletus*)

הציקדה היא נשא של חיידקי פיטופלסמה הגורמים למחלת הצהובון בגפנים. מחלה זו גורמת להצהבה או האדמה של עלי הגפן, התקפלות של עלים, עצירה התפתחות שריגים ובמקרים מסוימים אף למוות של הגפן. הגפנים הניטעות כיום בארץ הן נקיות מהחיידקים. אולם הציקדות מעבירות את החיידקים וגורמות להדבקה של הגפנים. לציקדה יש בארץ שני דורות בעונה – אחד באביב והשני בסתיו [9].

טיפול יידידותי לסביבה

שיח אברהם – כגורם למשיכת הציקדות ולהרחקתן מהגפנים. שתילי שיח אברהם (*Vitex agnus castus*) נמצאו כמושכים ציקדות יותר מגפנים ויותר משיחי בר אחרים. על סמך נתוני לכידה במלכודות נראה שכ-90% מהציקדות המגיעות לקרבת הכרם נעצרו בקרבת שיחי אברהם שמוקמו מחוץ לשורות הכרם ורק ציקדות מעטות יחסית חדרו אל בין שורות הכרם. המחקר הראה שהדור הראשון של הציקדות נושא יותר את החיידק מאשר הדור השני. מעלי שיח אברהם בודדו שני חומרים המושכים את הציקדות. חומר אחד מושך את הזכרים וחומר אחר מושך את הנקבות. החומר שמושך את הנקבות זמין כחומר מסחרי בעוד שהחומר שמושך את הזכרים לא [6, 9].

עש האשכול (*Lobesia botrana*)

עש זה מטיל את ביציו על עלים ועל אשכולות. הזחלים בוקעים וניזונים מהפרחים ומהענבים עצמם. פעילות הזנה זו גורמת להתפשטות פטריות פייחת ולהתפתחות ריקבון באשכול. בתנאי אקלים טובים יכולים להיות שלושה דורות בעונה, כאשר הנזק הנוצר הולך ועולה מדור לדור. זחלים הניזונים על ענבים הנגועים בפטריות פייחת גדלים מהר יותר ויוצרים נזק גדול יותר [20].

טיפול יידידותי לסביבה

חוטי בלבול - ראה טיפול בכנימה קמחית הגפן לעיל. יעילות החוטים נבדקה במספר כרמים. נמצא שהחוטים יכולים להביא להורדה מובהקת של כמות הנגיעות באשכולות, ברמה שתמנע את הצורך בשימוש בחומרי הדברה. ניתוח הנתונים הראה שיש צורך בפיזור של 130 מ"ג פרומון לדונם ליום כדי למנוע נזקים ברורים מהעש [2].

אויבים טבעיים – צרעות טפיליות ממשפחת *Trichogamma*, הינן טפיליות של מינים רבים ממשפחת הפרפרים וגם של עשי האשכול. בדרום אירופה נמצאה טפיליות של צרעות אלו בעיקר על הגלמים. עכבישים וחרקים טורפים אחרים הינם טורפים חשובים של הזחלים ושל הגלמים [20].

סניטציה – זחלים וגלמים יכולים להיות מועברים על ידי ציוד מכני בין כרמים. לכן חשוב לנקות את הכלים היטב לפני עזיבת שטח הכרם ומעבר לעיבוד בכרם אחר. הדבר חשוב במיוחד כאשר חברה בעלת המיכון המתאים מספקת שירותים למספר כרמים. יש לשטוף את הכלים בעזרת זרנוק המפזר מים חמים בלחץ גבוה [20].

4 שיטות לניטור מגוון ביולוגי בכרמים.

פרק זה מתמקד בעיקר במדידה וניטור של מגוון ביולוגי, ולא של כל שירותי המערכת והתהליכים האקולוגיים שמתרחשים בכרם ובסביבתו.

האתגר עבור פרויקטים של חקלאות ידידותית לסביבה בכרם הוא לזהות מהם מאפייני המגוון הביולוגי אותם כדאי לשמר או להגביר בשטח הכרם כדי שיבצעו שירותים אקולוגיים נדרשים ואז לזהות מה הם האמצעים או הפעולות החקלאיות שכדאי לבצע כדי להגביר את מאפייני המגוון הביולוגי הרצויים [10].

4.1 מדדים לניטור המגוון הביולוגי בהם נעשה שימוש בעולם.

כפי שצוין לעיל המגוון הביולוגי כולל בתוכו את סך כל השונות והמגוון הביולוגי בטבע. שונות זו והמורכבות שלה אינם ניתנים למדידה ישירה. לכן פותחו לאורך השנים שיטות שונות לניטור של מרכיבים שונים של המגוון הביולוגי כמדדים למצב המגוון הביולוגי בשטח מסוים [16]. אחד המדדים הנפוצים בשימוש בהערכה של המגוון הביולוגי הוא עושר המינים. מדד זה בודק את מספר המינים מקבוצה טקסונומית מסוימת ליחידת שטח ליחידת זמן [16].

על הבסיס של שיטות ניטור וניתוח להערכת עושר המינים פותחו שיטות לניטור קבוצות סיסטמטיות שונות גם בכרמים. מדדים אלו כוללים [10, 18]:

1. ניטור המזיקים בכרם. הערכת כמות ומגוון מיני המזיקים
2. ניטור אויבים טבעיים. הערכת כמות ומגוון מיני אויבים הטבעיים
3. ניטור צומח ובעיקר צמחי כיסוי. הערכת אחוזי הכיסוי ומגוון המינים של צמחי כיסוי
4. ניטור עופות. הערכת כמות ומגוון מיני הציפורים בשטח הכרם.
5. ניטור בעלי חוליות. הערכת כמות ומגוון החוליתנים היבשתיים בשטח הכרם ובסביבתו.

4.2 שיטות ניטור למעקב אחר שינויים במדדים הנבחרים,

דוגמאות מהעולם.

1. שימוש במלכודות דבק. מלכודות דבק משמשות לניטור של מגוון אורגניזמים בעלי יכולת תעופה, הן מזיקים והן אויבים טבעיים. צבע המלכודת נקבע על פי קבוצת האורגניזמים שאותה רוצים לדגום. המלכודות מפוזרות במרחב בצפיפות המתאימה הן לגודל הכרם והן ליכולת התנועה של האורגניזמים הנבדקים. מלכודות דבק צהובות משמשות לניטור של leafhoppers

(*Erythroneura elegantula*), צרעות טפיליות (*Anagrus epos*), וטורפים שונים. מלכודות דבק כחולות משמשות להערכת אוכלוסיית הטריפסים (*Franklinella occidentalis*) ומיני *Orius*. המלכודות מפוזרות בצפיפות של 10 מלכודות להקטר, בחלק מהמחקרים הציבו את המלכודות בצפיפות גבוהה יותר של כל 10 עד 20 מטר [10, 18].

2. **בדיקות עלים** – בדיקות עלים משמשות לניטור של אורגניזמים שאינם מעופפים אלו יכולים להיות נימפות זחלים של מגוון אורגניזמים ויכולות להיות גם של יצורים שאינם נוטים לעוף כמו כנימות שונות [10, 18].

3. **תצפיות נקודה** – ניטור עופות בכרם. תצפיות נערכו בתדירות של אחת לשבועיים במטרה להכין רשימות מינים של מיני עופות בכרם [18].

4. **שימוש במלכודות חיות** – ללכידה של בעלי חוליות קטנים כמו יונקים קטנים וזוחלים להערכת עושר המינים בשטח [18].

5 רשימת ספרות

- [1] ברקאי, ז. (לא ידוע) התנסות בגידול חלקות מופחתות ריסוסים לאורך זמן. מתוך אתר חקלאות בת קיימא בצפון, מיזם לחקלאות ידידותית. <http://www.mop-zafon.org.il/hadbara/004.pdf> (נבדק ב-7/11/11).
- [2] זהבי, ת. קהת, מ. ו-דונקנבלום, ע. 1998. שימוש בשיטת בלבול זכרים למניעת נזקים של עש האשכול. סיכום עונת 1998. 4 עמ'. <http://www.mop-zafon.org.il/lab/kerem/0006.doc> (נבדק ב-7/11/11).
- [3] מוואסי, מ. הרכבי, ע. זהבי, ת. מנדל, צ. פרוטוסוב, א. שרון, ר. ספיר, ג. כהן, י. הררי, א. דומברובסקי, א. ניר, ג. עובדיה, ש. 2010. מיזם הפחתת נזקי וירוסים בכרמי יין. מחקר מס' 132-1502-09. מיזם ארצי במימון המדען הראשי ומשרד החקלאות.
- [4] משרד החקלאות ופיתוח הכפר. 2007. פיתוח חקלאות משמרת משאבי קרקע וסביבה חקלאית. תכנית ארצית רב שנתית. משרד החקלאות ופיתוח הכפר אגף בכיר לשימור קרקע וניקוז. 13 עמ'.
- [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/> (נבדק ב-7/11/11).
- [6] שרון, ר. סורוקר, ו. זהבי, ת. זאדה, ע. 2009. שימוש בצמחי מלכודת ונדיפי צמח להקטנת האוכלוסייה של *Hyalesthes obsoletus* הוקטור של מחלת הצהובון לגפנים. מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות. 9 עמ'. <http://www.mop-zafon.org.il/hadbara/> (נבדק ב-7/11/11).
- [7] שרון, ר. זהבי, ת. קדושים, ר. 2010. תגבור אויבים טבעיים של קמחית הגפן בכרם והשפעתו על אוכלוסיית הקמחיות וקצב התפשטות הוירוס. דו"ח ביניים מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות. 1 עמ'. <http://www.mop-zafon.org.il/hadbara/> (נבדק ב-7/11/11).
- [8] שרון, ר. זהבי, ת. מנדל, צ. הררי, א. פרוטוסוב, א. 2011. בחינת השימוש בשיטת "הבלבול" להדברת קמחית הגפן בכרם. מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות. 9 עמ'. <http://www.mop-zafon.org.il/hadbara/> (נבדק ב-7/11/11).
- [9] שרון, ר. סורוקר, ו. זהבי, ת. זאדה, ע. 2011. שימוש בצמחי מלכודת ונדיפי צמח להקטנת האוכלוסייה של *Hyalesthes obsoletus* הוקטור של מחלת הצהובון לגפנים. מוגש לקרן

<http://www.mop-zafon.org.il/hadbara/> המדען הראשי במשרד החקלאות. 10 עמ'.
(נבדק ב7/11/11).

- [10] Altieri, M.A. Ponti, L. and Nicholls, C.I., 2005. Manipulating vineyard biodiversity for improved insect pest management: case studies from northern California. *International Journal of Biodiversity Science and Management*, 1: 1-13.
- [11a] ARC Infruitec-Nietvoorbij, 2010. Integrated Production of Wine: Guidelines for Farms. SOUTH AFRICAN WINE & SPIRIT BOARD, Scheme for Integrated Production of Wine. 29pp.
- [12] Brodt, S. and Thrupp, A., 2009. Understanding Adoption and Impacts of Sustainable Practices in California Vineyards. Executive Summary. CALIFORNIA SUSTAINABLE WINEGROWING ALLIANCE. 27pp.
- [13] Executive Summary Report 2008. From Wine to Whales: An Executive Summary Report of the 1st International Biodiversity and Vines Workshop
- [14] Fiedler, A.K. Landis, D.A. and Wratten, S.D., 2008. Maximizing ecosystem services from conservation biological control: The role of habitat management. *Biological Control*, 45: 254–271
- [15] Lubell, M. Hillis, V. and Hoffman, M. 2009. The Perceived Benefits and Costs of Sustainability Practices in California Viticulture. U.C.Davis, Center for environmental policy and behavior. 4pp.
- [16] Ricklefs, R.E. and Miller, G.L. 2000. *Ecology*, 4th edition. Freeman W.H., and Company, New York. 822p.
- [17] Scherr, S. J. and McNeely, J.A. 2007. *Farming with Nature: The Science and Practice of Ecoagriculture*
- [18] Thrupp, A. Costello, M.J. and McGourty, G. 2008a. Biodiversity Conservation Practices in California Vineyards: Learning from Experiences. Bulletin from the California Sustainable Winegrowing Program. 24pp.

- [19] Thrupp, A. Browde,, J. Carlisle, A. Garn, J. Greenspan, M. and Thach, L., 2008b. Reducing Risks through Sustainable Winegrowing: A Growers' Guide. California Sustainable Winegrowing Alliance.
www.sustainablewinegrowing.org
- [20] Viers, JH, TR Kelsey, P de Villiers, I Kotz', G Haysom, R Gaigher, SD Wratten, MD Reynolds, & FC Bayly. 2008. From Wine to Whales: an Executive Summary Report of the 1st International Biodiversity and Vines Workshop, Stellenbosch, South Africa. Published by Vinecology Research Group, University of California, Davis, Davis CA USA 20 ppd.
- [21] Varela, L.G. Smith, R.J. and Hoenisch, R.W., 2010. European grapevine moth, *Lobesia botrana*, in Napa valley vineyards. Practical Winery & Vineyard journal, <http://www.practicalwinery.com/marapr10/moth1.htm> (accessed 20/12/2011).
- [22] Whelan, Tensie and Katz, Daniel R. Rainforest Alliance Annual Report 2006
- [23] Wine institute. 2002. Highlight of the Month: Wildlife Corridors and Habitat. Sustainable Winegrowing Practices.
www.wineinstitute.org/communications/highlight/HabitatMay2002.pdf