



שירות ההדרכה והמקצוע תחום אגרואקולוגיה

21 ספטמבר 2015

מגוון ביולוגי במערכות הקלאיות

ד"ר לירון אמדור, ד"ר צפריר גרינהוט, ד"ר גדעון טופורוב

מבוא: המערכת האקולוגית ותרומתה לחקלאות

מערכות אקולוגיות הן קהילות של יצורים חיים המתפקדים יחד עם מרכיבים שאינם חיים כמערכת אחת. גורמים במערכת אקולוגית כוללים מרכיבי טבע רבים כמו אור, אוויר, קרקע, מים, שמש, אטמוספירה, מגוון בעלי חיים, צמחים ומיקרואורגניזמים. מערכות אקולוגיות יכולות להיות טבעיות, למשל סוואנה, יער, אוקיינוס; או מושפעות מהאדם, כמו פארק עירוני או שדה חקלאי.

הגדרות

מערכת אקולוגית (אקוסיסטמה): קהילה של יצורים חיים המתפקדים יחד עם מרכיבים שאינם חיים כמערכת אחת, כלומר מקיימים קשרי גומלין של יצירת מזון, העברת אנרגיה וכדומה. כל זאת ביחידת שטח פיסית מוגדרת.

שירותי המערכת האקולוגית: תרומות שאותן מעניקה המערכת האקולוגית לאדם, שהאוכלוסייה האנושית תלויה בהן לקיומה. המושג משמש בכדי לבסס ולהסביר את החשיבות של המערכת האקולוגית לאדם.

מגוון ביולוגי: המבחר של צורות שונות של חיים על פני האדמה והמכלולים האקולוגיים המכילים אותם. המגוון הביולוגי כולל מגוון גנטי, מגוון של מינים חיים, ומגוון המערכות האקולוגיות המהוות להם בית.

מסדרון אקולוגי: שטח של בית גידול טבעי המקשר בין אוכלוסיות טבעיות שהופרדו בעקבות בינוי או פעילות אנושית אחרת. המסדרון האקולוגי מאפשר תחלופה בין אוכלוסיות טבעיות, וכך מסייע לצמצם את ההשפעות השליליות של קיטוע בתי גידול טבעיים בעקבות בינוי ופיתוח.

לשמירה על המערכות האקולוגיות נודעה חשיבות עצומה, גם הודות ל"שירותים" החיוניים שהן מספקות לאדם, אשר בלעדיהם אין חיים לאדם, כגון הספקת חמצן, קליטת פחמן דו-חמצני, יצירת קרקע והעשרתה בחומרי הזנה וטיהור מים ממהמים וממלחים. כל הפעולות הללו נעשות על ידי צמחים. בעלי החיים מספקים לנו "שירותים" נוספים כמו פירוק פסולות.

מגוון ביולוגי הוא שם כולל למבחר צורות החיים על פני האדמה. בטבע ישנם צמחים ובעלי חיים רבים שתורמתם לאדם ידועה וברורה, ובעלי חיים וצמחים רבים שאמנם תורמתם אינה מוכרת לנו כיום, אך אין זה אומר שבעתיד לא תתגלה כחיונית והכרחית. לפיכך, יש לנקוט כל מאמץ להגנה על מגוון בעלי החיים והצמחים ולמנוע או לצמצם תהליכים של הכחדת מינים טבעיים. מדינת ישראל נמצאת בצומת בין יבשות ומרבית שטחה כלול באחת מ-25 ה"נקודות החמות" (hotspots) של המגוון הביולוגי העולמי, לצד מקומות כמו



שירות ההדרכה והמקצוע תחום אגרואקולוגיה

מדגסקר, ניו זילנד, האמזונאס והקווקז (החברה להגנת הטבע, 2015). מכאן עולה החשיבות לשמירת המגוון הביולוגי בישראל, כולל במערכות החקלאיות.

שטחים חקלאיים מכסים כ-40% מהשטח היבשתי של כדור הארץ, וכ-25% משטח של מדינת ישראל (כולל שטחי מרעה). לפיכך, השפעתם הפוטנציאלית על מערכות אקולוגיות ועל המגוון הביולוגי - גדולה. **לשמירה על מערכות אקולוגיות ועל מגוון ביולוגי יש ערך לכשעצמו; ועם זאת, ראוייה לציון חשיבותן הרבה לפעילות החקלאית.** זאת ועוד, המערכות החקלאיות מתפקדות כמערכת אקולוגית שתרומתה הן לאדם והן לתפקוד מערכות אקולוגיות אחרות בסביבתן היא משמעותית ורבה.

הפעילות החקלאית נשענת על המערכת האקולוגית ומוכלת בתוכה; החקלאות מתבססת באופן ישיר ועקיף על טווח נרחב של שירותים שהמערכות האקולוגיות מספקות: קרקעות פורייות, מחזור של חומרי הזנה, פירוק חומרי פסולת אורגניים, האבקה ועוד (משרד החקלאות ופיתוח הכפר, 2014).

ניתן לראות במערכת אקולוגית יציבה ובמגוון ביולוגי עשיר אחד מגורמי הייצור של החקלאות, השווה בחשיבותו לגורמי הייצור ה"קלאסיים" כקרקע, מים, עבודה והון (קרקע ומים הם גורמים טבעיים המהווים חלק מהמערכת האקולוגית).

שירותי המערכת האקולוגית

שירותי המערכת האקולוגית הם מגוון התרומות שאותן מעניקה המערכת לאדם, והן חיוניות לרווחתו ולהמשך קיומו. מקובל לחלק את שירותי המערכת האקולוגית לשלושה תחומים מרכזיים:

1. אספקה – המערכת האקולוגית מספקת לאדם חומרי גלם (עץ), תשומות (קרקע, מים), מזון (צמחים, דגים), משאבי אנרגיה (רוח, מים, נפט) ומשאבים נוספים.
2. ויסות – המערכת הטבעית עוזרת לווסת מצבי קיצון ומשברים מסוגים שונים, למשל ויסות אקלימי, ניהול מי נגר ומניעת שיטפונות, הפחתת זיהום מים ואוויר (באמצעות אורגניזמים וצמחים), פירוק פסולת אורגנית ועוד.
3. שירותים תרבותיים – מורשת נופית, מרגוע בטבע ובריאות לנפש, חינוך, פנאי, נופש ומפגשים בקהילה.

המערכת האקולוגית מספקת לחקלאות שירותים כלהלן: אספקת גורמי הייצור הבסיסיים - קרקע ומים; שירותי האבקה; בקרת מזיקים באמצעות אויבים טבעיים - חרקים, ציפורים; בנק גנטי לפיתוח זנים חדשים; מחזור יסודות הזנה (נוטריאנטים); ואספקה ישירה של מזון, למשל בדיג. המערכת החקלאית אף היא מספקת שירותי סביבה ותרבות, כגון מחזור פסולות (קולחין, בוצות, פסולת אורגנית ממקור עירוני וחקלאי); תועלות תרבותיות כגון "ייצור" של נופים נאים לעין, ערכי מורשת, מקומות לפנאי ונופש, פעילויות תיירות ולימוד כגון קטיף עצמי, ביקור במשקים ועוד; וכמובן, "השירות" העיקרי של המערכת החקלאית הוא אספקת מזונות וסיבים לאדם.



שירות ההדרכה והמקצוע תחום אגרואקולוגיה

חשוב לציין כי למרבית השירותים שהמערכת האקולוגית מספקת לאדם ערך כספי אפסי או נמוך ביחס לערכם הממשי לחיים; כך לדוגמה, תרומת האוויר הנקי: אמנם ללא אוויר אין חיים, אך אין גובים מחיר לשאיפת אוויר. מצב זה מהווה כשל שוק הנובע מכך שקשה עד בלתי אפשרי ליצור הפרדה בין אלה המוכנים לשלם עבור שירותי המערכת האקולוגית, לאלה שאינם מוכנים, ולכן קשה לגבות עבורם מחיר. יתר על כן - כאשר מחשבים את המחיר החלופי – מה היה עלינו לשלם אלמלא היו השירותים הללו מתקיימים – מגלים כי הוא עצום ורב.

המגוון הביולוגי בשירות החקלאות

המגוון הביולוגי מתחזק במערכות חקלאיות במגוון דרכים: אספקת שירותי האבקה, בקרה על אוכלוסיות מזיקים, מניעת סחף קרקע, פירוק חומרי מזון אורגניים בקרקע ועוד. המגוון הביולוגי הטבעי הינו גם כר הפיתוח והמחקר החקלאי: זיהוי זנים חדשים העשויים לשמש בחקלאות, מתוך המגוון הטבעי, איתור אמצעי הגנה ממזיקים, תרופות וכדומה. כך לדוגמה, בחוות נווה יער שבעמק יזרעאל נאסף במשך השנים "בנק" של עשרות זני רימון; חלקם אינו "בעל תועלת" מבחינה חקלאית-שיווקית טהורה, כיוון שהפרי אינו מושך (צבעו לבן ולא אדום), טעמו אינו מתוק וכו'. לאורך השנים התגלה כי דווקא לחלק מהזנים ה"לא שיווקיים" הללו חשיבות בהיותם מכילים חומרים נוגדי אלרגיה שניתן לעשות בהם שימוש כתרופות. אילו היו החקלאות והמחקר החקלאי מצטמצמים רק לזנים החקלאיים-שיווקיים, הייתה תועלת תרופתית זו עלולה להימחות.

במכון וולקני פועל "בנק הגנים לצמחי ארץ ישראל" המהווה "כספת" של צמחי הבר וחלק מגידולי התרבות בישראל. פעילות בנק הגנים מתמקדת באיסוף ובשימור אוכלוסיית צמחים בעלי פוטנציאל כלכלי-חקלאי ותרבותי וכן באיסוף ובהצלת צמחי בר נדירים או כאלה המצויים בסכנת הכחדה. כיום מאוחסנים בבנק הגנים יותר מ-30,000 דוגמאות של זרעי בר וגידולי תרבות. כמו כן, הבנק תומך באוספים של עצי פרי, צמחי תבלין ו"בצלי שום". נסקור בקצרה שתי תועלות מרכזיות של המגוון הביולוגי לחקלאות: שירותי האבקה; והדברה ביולוגית באמצעות אויבים טבעיים – חרקים וציפורי טרף.

האבקה באמצעות דבורים

ההאבקה היא התנועה במרחב של גרגר האבקה מהאיבר הזכרי של הצמח אל האיבר הנקבי, והיא מהווה בעצם את הבסיס לרביית הצמח. האבקה יכולה להתרחש באופן א-ביוטי – הסעת האבקה על ידי רוח או מים; או באופן ביוטי – הסעת האבקה על ידי חרקים: פרפרים, דבורים, צרעות, חיפושיות, זבובים, ציפורים ועוד. כ-75% מהגידולים החקלאיים הצמחיים תלויים בהאבקת בעלי חיים (בעיקר חרקים), לעומת 87% מכלל הצמחייה הטבעית. בטבע קיימים צמחים היכולים להיות מואבקים רק על ידי מינים מסוימים של חרקים ולא על ידי מינים אחרים. היכחדות של החרקים הללו – משמעה גם היכחדות הצמחים, שחלקם צמחים חקלאיים (למשל התאנה המואבקת על ידי מין ספציפי של צרעה).



שירות ההדרכה והמקצוע תחום אגרואקולוגיה

הדבורים נחשבות למאביקים המתוחכמים ביותר בעולם החרקים. הדבורים פוקדות קשת רחבה של פרחים, אך מסוגלות להבחין בין פרחים שונים, ולפקוד פרחים מסוג מסוים בלבד בכל גיחה. עובדה זו מהווה יתרון עבור הצמחים המואבקים, משום שכל האבקה שהם מייצרים מועברת אך ורק בין פרחים מאותו המין ואינה מבוזבזת בפרחים אחרים.

חשיבותן של הדבורים באספקת שירותי האבקה לגידולים חקלאיים היא רבה ומוערכת כלכלית בסכומי עתק (כ-24 מיליארד דולר בשנה בארה"ב בלבד). ישנם כ-130 גידולים חקלאיים שאותן מאביקות דבורים, כולל גידולי שדה (כותנה, חמניות, אספסת), ירקות (עגבנייה, מלפפון, לפל) ופירות (שקד, אבוקדו, תפוח, מנגו, קיווי).

בשל מיעוט הדבורים מן הטבע בסביבתם של מטעים וגידולי ירקות נוהגים החקלאים לנייד כוורות דבורים לצורכי האבקה. לדוגמה, מדי אביב מציבים במטעי השקדים בקליפורניה כמיליון כוורות של דבורי דבש, כמחצית מכלל כוורות הדבש בארה"ב. דבורים אחרות, שאינן מייצרות דבש, מגודלות במיוחד לצורכי האבקה.

בישראל ישנו עושר יוצא דופן של דבורי בר, המקיף יותר מ-1,000 מינים שונים. לעומת זאת, דבורי דבש כמעט שאינן קיימות בטבע בישראל, בעטיו של מזיק שהביא להכחדתן, ורק דבורי דבש מטופלות יכולות לשרוד בישראל כיום. גידולים חקלאיים רבים ניתן להאביק רק באמצעות דבורי דבש, ולכן חשיבותן הקריטית. לצד גידולים בישראל שאינם מואבקים על ידי דבורי דבש כלל (למשל הדרים או עגבניות בבתי צמיחה, המואבקים על ידי דבורי בומבוס), יש גידולים, כמו למשל השקד, שכל האבקתם מתבצעת על ידי דבורי דבש. לפי נתוני מועצת הדבש, ערך שירותי ההאבקה של דבורי הדבש בישראל הינו למעלה מ-2 מיליארד ₪ בשנה, סכום הגבוה פי 40 ויותר מערך ייצור הדבש. כך שניתן לומר שענף הדבורים בישראל מייצר בעיקר האבקה, והדבש הוא תוצר משני של הענף.

עלולה להיווצר בעיה כתוצאה מ"התנגשות" בין ממשק ההדברה בשדה לבין הדבורים, כאשר חלק מחומרי ההדברה עלולים לפגוע בדבורים. ברמה גלובלית ניכרת ירידה דרמטית בכמות הדבורים. בארה"ב, למשל, יש כיום רק מחצית ממספר הדבורים שהיו בה לפני כ-70 שנה, תופעה שסיבותיה עדיין אינן ברורות לגמרי. ביוני 2014 חתם הנשיא אובמה על מזכר מיוחד שמטרתו לגבש תכנית לאומית להצלת דבורת הדבש, כולל שיקום בתי גידולה, בשיתוף פעולה עם החקלאים. כחלק מתכנית זו מוקדשים כ-50 מיליון \$ לקידום מחקר בנושא הסיבות להיעלמות הדבורים מהעולם. דבורת הדבש אחראית לכ-90 גידולים חקלאיים, שערכם הכלכלי בארה"ב נאמד בכ-15 מיליארד דולר. בישראל נאמד הערך של תשתיות האבקה שמספקות הדבורים בכ-2.5 מיליארד ₪ בשנה.

הדברה ביולוגית באמצעות חרקים – אויבים טבעיים

הדברה ביולוגית הינה התערבות יזומה של האדם במערכת האקולוגית של השדה החקלאי במטרה להשיג שליטה על אוכלוסיות מזיקים באמצעות בעלי חיים אחרים. כיום מקובל להשתמש בהדברה ביולוגית בעיקר כנגד מזיקים ממשפחת פרוקי הרגליים (חרקים ועכבישים).



שירות ההדרכה והמקצוע תחום אגרואקולוגיה

שילוב של חרקים טורפים וטפילים הינה הדרך היעילה להדברה ביולוגית. חרקים טורפים תוקפים את המזיקים וניזונים מהם; לדוגמה: מושיות (חיפושיות "פרת משה רבנו"), אקריות טורפות, יתוש העפצים. חרקים טפיליים "מתלבשים" על המזיקים ומטילים בהם ביצים. זחלים המתפתחים מהביצים הללו הורגים את המזיק; למשל: צרעות טפיליות זעירות שגודלן 1 מ"מ המדבירות כנימות עלה.

הדברה משולבת באמצעות חרקים מיושמת בהצלחה במקומות שונים בארץ, כמו עמק החולה, הגולן, הערבה ומקומות נוספים. גם במשקי בעלי חיים נערכו ניסויים מוצלחים בהדברה ביולוגית, למשל בהדברת זבובים ברפתות.

הדברה ביולוגית מתבצעת באמצעות שימור האויבים הטבעיים הקיימים בשדה או במטע (הימנעות מריסוסים), תגבור שלהם באמצעות שיפור סביבתם הטבעית (למשל שימור וזריעה של צמחי בר עשבוניים בשולי השדות או בין שורות המטע), והבאתם היזומה אל השטח החקלאי. ישנן חברות מסחריות המתמחות במכירת "חבילה" של אויבים טבעיים לגידולים שונים.

לשימוש באויבים טבעיים להדברה יש יתרון בכך שהשיטה "מגלגלת עצמה", כלומר, ככל שהאויב ניזון יותר מהמזיק, כך הוא מתעצם ומטפל במזיקים נוספים. לעתים אין צורך בהתערבות נוספת מעבר להבאה הראשונית של האויב הטבעי המרבה את עצמו. כמו כן, יש לאויב יכולת לחפש באופן פעיל את המזיק שהוא צריך לטפל בו, וכך יעילותו גבוהה גם נגד אוכלוסיות מזיקים קטנות יחסית. יתר על כן, נמצא כי לצמחים הנתקפים על ידי מזיקים יש אפשרות לשלוח "אותות" כימיים לאויבים הטבעיים, המכוונים אותם אל הצמח הסובל.

היתרונות עבור החקלאי: הדברה יעילה לאורך זמן ובעלות סבירה יחסית לחלופה הכימית; צמצום השימוש בחומרי הדברה ליצירת סביבת עבודה וסביבת חיים בטוחות ובריאות, הן בשדה החקלאי והן ביישוב הכפרי; צמצום שאריות חומרי הדברה במזון. מאידך, יש לזכור כי בהדברה ביולוגית לא ניתן להגיע למצב של השמדה מוחלטת של המזיק, מפני שהאויב הטבעי שואף לשמור על אוכלוסיה מסוימת של המזיק שממנו הוא מתקיים. לפיכך, שיטה זו אינה מהווה פתרון אולטימטיבי למזיקי ההסגר ויש לגבותה בהדברה כימית.

בכדי להפעיל הדברה ביולוגית בהצלחה יש לשמור על סביבה תומכת לאויבים טבעיים – מניעת שימוש בחומרי הדברה העלולים לפגוע בהם. חשוב לציין שבנושא זה קיימים פערי ידע רבים ולא לכל הגידולים קיימים ממשקים יעילים להדברה משולבת; לכן יש צורך במחקר יישומי לקידום גישה זו.

הדברה ביולוגית בעזרת תנשמות

דוגמה נוספת להדברה ביולוגית היא השימוש בעופות דורסים, בפרט תנשמות ובזים, בממשק מכרסמים בגידולי שדה. הדברה של מכרסמים בחקלאות באמצעות תנשמות היא שיטה טבעית, בריאה, זולה וידידותית לסביבה. ההדברה מבוססת על התהליכים האקולוגיים-טבעיים של יחסי טורף-נטרף. הרכב המזון של התנשמות מורכב רובו ככולו ממכרסמים המזיקים לחקלאות, ולכן הן מתאימות ביותר לשמש אויב טבעי להדברה בשדות. השיטה מהווה תחליף להרעלות,



שירות ההדרכה והמקצוע תחום אגרואקולוגיה

שתוצאותיהן הוות אסון מבחינת המערכת האקולוגית כולה (הרעלה משנית של ציפורים הניזונות ממכרסמים שהורעלו) (מוטרו ואחרים, 2009).

יתרונה של התנשמת מתבטא בתפוצתה במרבית המקומות ברחבי הארץ, כך שאין צורך להביאה לשדה ממקורות מבויתים. די בהצבת תיבות קינון בכדי שיתאכלסו בתנשמות מן הטבע. התנשמות מתרבות בתיבות הקינון, וכך מוגברת פעילותן נגד מכרסמים.

הגורם המגביל את תפוצתה של התנשמת בשדה החקלאי הינו מחסור במקום לקינון. הצבת תיבות קינון ברחבי השדות, כפי שאכן עושים חקלאים רבים, פותרת בעיה זו, מאפשרת לתנשמת לשפר את פעילותה בשדה, ולחקלאי - לחסוך בחומרי הדברה. שימוש בחומרי הדברה עלול לחשוף את התנשמות להרעלה משנית כתוצאה מאכילת מכרסמים שנחשפו לחומרי הדברה, ולכן בהסתיעות בתנשמות להדברה ניתן להפיק "תועלת משנית": שינוי כולל של הממשק החקלאי לקראת ממשק סביבתי יותר.

השימוש בתנשמות ובבזים כמדבירים ביולוגיים בחקלאות במטרה להפחית את חומרי ההדברה מבוצע למעלה משלושה עשורים במקומות שונים בעולם. בשנת 1982 הוחל בארץ ניסיון ראשוני להצבת תיבות קינון בשדות החקלאיים של קיבוץ נאות מרדכי. מכאן עבר הניסוי גם לקיבוץ שדה אליהו (מוטרו ואחרים, 2009).

בינואר 2009 החל את דרכו פרויקט לאומי לשימוש בבזים ובתנשמות כמדבירים ביולוגיים בחקלאות, בשיתוף משרד החקלאות, המשרד להגנת הסביבה, החברה להגנת הטבע ובלווי אוניברסיטת תל אביב. כבר בשנתו הראשונה של הפרויקט הוצבו כ-800 תיבות קינון לתנשמות, כך שעם התיבות שהוצבו בטרם הפרויקט, עמדו בשדות הארץ כ-1,600 תיבות קינון לתנשמות, וכ-200 תיבות קינון לבזים. של תיבות הקינון הללו התרכזו בעיקר באצבע הגליל, בגולן, בחוף הגליל המערבי, בעמק יזרעאל ובעמק חרוד, וכן בשפלת יהודה ובצפון הנגב (מוטרו ואחרים, 2009).

תיבות קינון מוצבות גם בשטחי הרשות הפלשתינית ובירדן, בסמוך לגבול עם ישראל. קידום השימוש בדורסים כמדבירים ביולוגיים נערך באמצעות מסע הסברה והדרכה לחקלאים, ניטור הדורסים והמכרסמים ופיתוח תכניות חינוך וקהילה. הפרויקט הישראלי נחשב כמודל עולמי וכמוביל בעולם מבחינת צפיפות תיבות הקינון המוצבות בשדות (מוטרו ואחרים, 2009).

עיבוד חקלאי, מערכות אקולוגיות ומגוון ביולוגי

היחסים בין עיבוד חקלאי, מערכות אקולוגיות ומגוון ביולוגי מורכבים ותלויים במידה רבה בסוג הגידול החקלאי, בממשק (אינטנסיבי או אקסטנסיבי), במיקום הגיאוגרפי, במינים הטבעיים במערכת האקולוגית, באקלים ועוד. כפונקציה של כל הגורמים הללו יכולה החקלאות להשפיע על המגוון הביולוגי באופן חיובי (למשל יצירת מקור מזון למינים טבעיים) או באופן שלילי (הדברת בעלי חיים המזיקים לחקלאות), ולעתים - גם וגם.



שירות ההדרכה והמקצוע תחום אגרואקולוגיה

איומי החקלאות על המגוון הביולוגי

לעיבוד החקלאי פוטנציאל לפגיעה במערכות אקולוגיות ובמגוון הביולוגי באמצעות ריסוסים להדברת עשבים ומזיקים; קיטוע שטחים פתוחים בשל גידור של מטעים או הקמת בתי צמיחה; חיטוי הפוגע בבעלי החיים בקרקע; עיבודי קרקע ועוד (פרלברג ואחרים, 2013).

תרומת החקלאות למגוון הביולוגי

ישנם שטחים חקלאיים היוצרים מערכת אקולוגית משולבת טבעית-מעובדת, ויכולים לתמוך במגוון ביולוגי באמצעות גיוון בתי הגידול, שימור פוריות הקרקע ומניעת סחיפתה, ויצירת מקורות מזון לבעלי חיים (פאר ואחרים, 2006).

במקומות מסוימים נמצא כי הפסקת העיבוד החקלאי הביאה לצמצום המגוון הביולוגי, כתוצאה מסחף קרקע או מהגדלת שטחי חורש צפוף על חשבון שדות פתוחים (Gomez ואחרים, 2004). בבריטניה זוהו ציפורים מסוימות כ"ציפורים חקלאיות" שאותן ניתן למצוא בעיקר או באופן בלעדי בשטחים מעובדים. הציפורים הללו ניזונות מהשדות החקלאיים, וכאשר העיבוד החקלאי מתמעט או נפסק נתונות הציפורים הללו בסכנת היעלמות.

בתחומים אחרים עשויה החקלאות האינטנסיבית לתרום למגוון הביולוגי מעצם היות השדות והמטעים מקור מזון לבעלי חיים בטבע, ובפרט ליונקים גדולים ולציפורים. כך לדוגמה, במחקר שנערך ברמת הגולן נמצא כי ישנה פעילות רבה יותר של חיות בר באזורים החקלאיים, בהשוואה לאזורים פתוחים ללא חקלאות (מלכניסון ואחרים, 2009). חשוב לציין כי חלק מבעלי החיים הללו, כחזירי בר, תנים וצבאים, עלולים להזיק לחקלאות. מאידך, לעתים מהווה החקלאות מקור מזון עבור מינים שאינם מזיקים לה, אלא אף תורמים, למשל פרחי ההדרים המהווים מקור צוף לדבורים המסייעות להאבקה.

איומי המגוון הביולוגי על החקלאות

מגוון ביולוגי כולל גם מגוון של מזיקים לחקלאות: חזירי הבר רומסים את התוצרת בשדות; השועלים פוגעים בציד השקיה; התנים טורפים עגלים במרעה וברפת; עגורים אוכלים את זרעי החמוס בזמן נביטה; וכמובן קיים המגוון הגדול של החרקים המזיקים לחקלאות, כמו כנימות, אקריות, תריפסים וזבובים.

בניגוד למקומות אחרים בעולם, בישראל אין תקופה של "סניטציה טבעית", שבאמצעות קרות יותר מתרחשת בחורף. הדבר תורם לשגשוגם של מזיקים שונים בסביבת השדה החקלאי, המחייבים את החקלאים להתמודד עמם. לעתים קרובות אתגרים אלו מובילים את החקלאים להשתמש בכמות גדולה יחסית של חומרי הדברה, העלולים להחמיר עוד יותר את הפגיעה במגוון הביולוגי. אחד הפתרונות המקובלים באירופה בנושא הוא שילוב שטחים טבעיים וחקלאיים, לשם חיזוק המגוון הביולוגי בסביבת החקלאות. לשם כך נדרשים מחקרים נוספים ארוכי טווח לפיתוח פתרונות המתאימים לארץ (משרד החקלאות ופיתוח הכפר, 2014).



שירות ההדרכה והמקצוע תחום אגרואקולוגיה

ממשק חקלאי המשמר מגוון ביולוגי

באמצעות ממשק מתאים ניתן להביא לכך שהקשר בין החקלאות והמגוון הביולוגי יהיה סימביוטי, כלומר יתרום לשניהם, או לכל הפחות, לא יזיק לחקלאות. ממשק חקלאי המשמר מגוון ביולוגי יכול שני סוגי פעילויות:

1. ממשק חקלאי המאפשר פעילות של מיני חי וצומח טבעיים בתוך השדה עצמו; למשל, עידוד של אויבים טבעיים במקום הדברה כימית; עידוד קיומה של צמחייה עשבונית טבעית בין השורות במטע ככר צמיחה לאויבים טבעיים.
2. הקצאת שטחים אלטרנטיביים עבור מיני חי וצומח מקומיים בסמוך לשטחים המעובדים; למשל, הקצאת שטחים בשולי השדות לצמחייה עשבונית-טבעית; נטיעת "גדר חיה" של צמחייה מקומית בשולי השדות; הקצאת אזורי חיץ סביב מקורות מים; נטיעת עצים באזורים מוגדרים.

דוגמה לחקלאות משמרת מגוון ביולוגי: כרמי זיתים

אחד מענפי החקלאות המסורתית בסביבה היס-תיכונית הוא ענף כרמי הזיתים, שגידולם מאפיין את אזורנו מזה אלפי שנים. ענף הזית מאופיין במגוון ממשקים חקלאיים, חלקם אקסטנסיביים וחלקם אינטנסיביים: האקסטנסיבי ביותר הוא ממשק הבעל של כרמי זיתים לייצור שמן. זהו הממשק המאפיין את מרבית כרמי הזיתים בארץ, ורובו ככולו נמצא במגזר הערבי. על פי הערכות, מדובר בכ-250,000 דונם בישראל.

ממשקים אינטנסיביים הם כרם זית לשמן בהשקיית עזר (כ-350 מ"ק לדונם/שנה); כרם זית לשמן שלחין (עד כ-540 מ"ק לדונם/שנה); וכרם זית למאכל (עד כ-900 מ"ק לדונם/שנה) כתלות באזור האקלימי. כרמי זיתים לשמן בהשקיה מכסים כ-65,000 דונם בישראל, וכרמי זיתים למאכל - כ-16,000 דונם.

בכרמי הזיתים האקסטנסיביים אין משתמשים בדרך כלל בדשנים ובחומרי הדברה, ומבחינה זו השפעתם הסביבתית נמוכה יחסית. לעומת זאת, הם מאופיינים בממשק של קלטור הקרקע בין שורות העצים למניעת עשבייה. ממשק כזה עשוי ליצור סחף ואבדן קרקע לאורך זמן.

כרמי הזיתים האקסטנסיביים-מסורתיים מאופיינים בשטחים קטנים יחסית המשולבים בנוף הטבעי, שהוא לרוב חורש ים-תיכוני. במחקרים נמצא כי לכרמי זיתים אלה תרומה למגוון הביולוגי הטבעי. כך לדוגמה, במחקר שנערך במטעי זיתים בגליל ערכו החוקרים השוואה בין מגוון הפרפרים במטעי זיתים, שדות חיטה ויערות שנטע האדם. נמצא כי במטעי זיתים מתקיימים מינים נדירים של פרפרים שאותם לא ניתן למצוא בשדות חיטה או ביערות המחטניים הסמוכים. כמו כן, נמצא כי פרפרים עפו במסלול ישר וקצר דרך שדות החיטה (כאילו חשו בסכנה), אך במטעי הזיתים התנהגו באופן "רגוע" יותר, התואם את התנהגותם בבית הגידול הטבעי שלהם. המחקר הצביע על הפוטנציאל של מטעי זיתים, במיוחד בממשק המסורתי, להוות בתי גידול מתאימים לשימור מגוון המינים בישראל (פאר ואחרים, 2006).



שירות ההדרכה והמקצוע תחום אגרואקולוגיה

סיכום

היחסים בין השדה החקלאי לבין המערכת האקולוגית שבתוכה הוא מצוי הם מורכבים. ניתן לראות תרומות הדדיות: המערכת האקולוגית "הטבעית" תורמת לשדה החקלאי שירותי האבקה, הדברה באמצעות אויבים טבעיים וגורמי ייצור בסיסיים כגון אקלים, קרקע, ומים. ומאידך, השדה החקלאי עצמו מהווה מערכת אקולוגית, יציבה יותר או פחות, "טבעית" יותר או פחות, התורמת למערכת הכללית מבחינת ייצור מזון לבעלי חיים בטבע, קיום בתי גידול ייחודיים (מטעי זיתים, טרסות) ועוד.

גם ההפרעות ההדדיות של הטבע לחקלאות ושל החקלאות לטבע נסקרו במאמר זה, והן מהוות גורם רב משקל בתכנון ובניהול היחסים בין המערכת החקלאית והמערכות הטבעיות. לאור כל האמור לעיל, חשוב לכלול את המגוון הביולוגי כאחד השיקולים במערכת הייצור החקלאי בישראל. יש צורך בהעלאת המודעות של החקלאים ובמחקר יישומי נוסף ונרחב שיוכל לקבלת החלטות וממשקים מושכלים. בנוסף, קיימת אפשרות לתמוך בממשקי גידול שהוכחו כיעילים. הממשקים המיטביים הם ממשקים שישמרו על האיזון בין הקונפליקטים השונים, שיחזקו את התועלות ההדדיות ושיובילו לחקלאות ידידותית, רווחית, ומשגשגת. כל זאת, תוך מציאת פתרונות מתאימים להשפעות הבלתי רצויות בין הטבע והחקלאות, שמירה על איזון וחיזוק התועלות ההדדיות.

ביבליוגרפיה

Gomez, J.A. Romero P. Giraldez J.V. and Fereres E .2004 . Experimental assessment of runoff and soil erosion in an olive grove on Vertic soil in southern Spain as affected by soil management .Soil Use and Management Vol. 20 pp. 426-431.

החברה להגנת הטבע. 2015. מגוון ביולוגי.

<http://www.teva.org.il/?CategoryID=881&ArticleID=19655>

מוטרו יואב, לשם יוסי ואלון דן. 2009. שימוש בתנשמות ובבזים כמדבירים ביולוגיים

בחקלאות, סיכום שנה ראשונה, יוני 2007 עד דצמבר 2008.

מלכניסון, דן ו בן צבי, נעה. 2009. השפעת המארג הנופי של שטחים חקלאיים על אוכלוסיות

של חיות בר. קרן נקודת ח"ן.

משרד החקלאות ופיתוח הכפר. 2014. מסמך מדיניות תכנון החקלאות והכפר בישראל.

הרשות לתכנון, משרד החקלאות ופיתוח הכפר.

פאר גיא, קרק סלעית ובינימיני דובי. 2006. אזורים חקלאיים בשירות הפרפרים: שימור

המגוון הביולוגי בשטחים פתוחים לאורך הגרדיאנט האקלימי של ישראל. קרן נקודת ח"ן

פרלברג אמיר ואחרים. 2013. עיבודים מקיימים של כרמי זיתים בגליל המערבי: בחינת

משתנים כלכליים, חברתיים ואקולוגיים. אקולוגיה וסביבה. כרך 4, 1, עמ' 70-72.