

האגודה הישראלית למדע העשבים הרעים

WEED SCIENCE SOCIETY OF ISRAEL



הועידה הארצית ה - 27 לעשבים רעים והדברתם

כ"ט שבט תשפ"ג, 20 בפברואר 2023

הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה
העברית בירושלים, רחובות

שִׁירַת הָעֶשְׂבִים

כָּמָה יָפָה
כָּמָה יָפָה וְנָאָה
כְּשֹׁשׁוּמַעִים הַשִּׁירָה
שָׁלָהֶם
טוֹב מְאֹד
לְהִתְפַּלֵּל בֵּינֵיהֶם
וּבְשִׁמְחָה
לְעַבֵּד אֶת הַשֵּׁם
וּמְשִׁירַת הָעֶשְׂבִים
מִתְמַלֵּא הַלֵּב

דַּע לָךְ
שָׁכַל רוּעָה וְרוּעָה
יֵשׁ לוֹ נְגוּן מִיַּחַד
מִשְׁלוֹ
דַּע לָךְ
שָׁכַל עֵשֶׂב וְעֵשֶׂב
יֵשׁ לוֹ שִׁירָה מִיּוֹחֶדֶת
מִשְׁלוֹ
וּמְשִׁירַת – הָעֶשְׂבִים
נְעֻשָׁה נְגוּן
שֶׁל רוּעָה

וּכְשֶׁהֵלֵב
מִן הַשִּׁירָה מִתְמַלֵּא
וּמְשִׁתוֹקֵק
אֶל אֶרֶץ יִשְׂרָאֵל
אוֹר גְּדוֹל
אֲזִי נִמְשָׁךְ וְהוֹלֵךְ
מִקְדָּשְׁתָּה שֶׁל הָאָרֶץ
עֲלִיו
וּמְשִׁירַת הָעֶשְׂבִים
נְעֻשָׁה נְגוּן
שֶׁל הַלֵּב



האגודה הישראלית למדע העשבים הרעים

WEED SCIENCE SOCIETY OF ISRAEL



הוועד המנהל של האגודה

יו"ר	רן לאטי
ס. יו"ר	מאור מצרפי
גזבר	יפתח גלעדי
מזכירה	רוני גפני
	יואל רובין
	ניצן קאופמן
	יעל הזה
	כרמית סופר-ארד
	ינון שחם
	הדס מירימצי'ק

ועדת ביקורת

חנן איזנברג
אור רם
תם קליפר

ועדה מדעית ועריכת חוברת התקצירים

רן לאטי
מאור מצרפי
רוני גפני
עמית פאפוריש
יעקב גולדווסר
סמדר טנר

נשיאי ויושבי ראש האגודה לדורותיה

1996-1998	אריה ניר	1964-1965	גדעון כהן
1998	דני יואל	1968	עמוס שולברג
1998-2001	טוביה יעקובי	1968-1970	מנשה הורוביץ
2001-2003	יובל בנימיני	1970-1973	נחום ליפשיץ
2003-2005	משה סיבוני	1973-1976	חיים שוהם
2005-2007	יוסי הרשנהורן	1976-1979	אריה ניר
2007-2009	חנן איזנברג	1979-1981	אפרים קורן
2009-2011	ארז זהבי	1981	ישעיהו קליפלד
2011-2013	יעקב גולדווסר	1981-1984	זאב ארנשטיין
2013-2015	שאול גרף	1984-1987	ברוך רובין
2015-2017	יבגניה דור	1987-1990	דני יואל
2017-2019	שאול גרף	1990-1992	יונתן גרסל
2019-2021	עידן ריצ'קר	1992-1994	טוביה יעקובי
2021-2023	רן לאטי	1994-1996	יובל אוהלי

רשימת חברי הכבוד של האגודה

2009	יעקב (דובי) אלון	2005	זאב ארנשטיין
2009	טיטי בלומנפלד	2005	מנשה הורוביץ
2011	דני יואל	2005	נחום ליפשיץ
2011	יאיר זקס	2005	אריה ניר
2013	טוביה יעקובי	2005	ישעיהו קליפלד
2013	משה סיבוני	2005	ברוך רובין
2013	שלום זרקא	2007	יונתן גרסל
2017	יאיר אורן	2007	עזרא יסעור
2019	יעקב גולדווסר	2009	סנדו צוריאלי
2019	יוסי הרשנהורן	2009	ראובן יעקבסון
2021	שאול גרף	2009	עלי ליאור

יקירי האגודה

טוביה יעקובי	רן פאוקר	<u>הועידה ה-14</u> (1996) יצחק אוהלי שמואל אלחנן משה הופמן מנשה הורביץ
<u>הועידה ה-24</u> (2017) משה סיבוני יגאל סלונים לוי פינקלס פסח שריד תמר דנון	<u>הועידה ה-19</u> (2007) אברהם רז אורי לוי אלי סיטי אלי שלוין גלי שי יורם שטיינברג רחמים זוהר	<u>הועידה ה-15</u> (1998) גזה הרצלינגר יאיר אורן גרשון רוטשילד מאיר מרמלשטיין
<u>הועידה ה-25</u> (2019) און רבינוביץ' הלל מנור עוזי נפתליהו דינה פלקחין	<u>הועידה ה-20</u> (2009) סנדו צוריאל אפי קורן יאיר בושביץ הישאם יונס	<u>הועידה ה-16</u> (2001) אריה ניר אריה עמירב טיטי בלומנפלד יעקב (דובי) אלון עמיחי כהן צחי בן אריה יצחק הירש ראובן יעקובסון ישעיהו קליפלד
<u>הועידה ה-26</u> (2021) מאיר שטרן אורי לוצינסקי אנדי רזניק איציק שור שלמה גלידאי עופר לוי ניסים יטאח צביקה שכנר אשר איזנקוט שמוליק גרוס ישראל עופר יעקי באום שולי טל תמר להב גדי זינגר דורון באום אריאל וניציאן ראדי עלי שאול גרף יוסי הרשנהורן	<u>הועידה ה-21</u> (2011) אברהם ביאלה ישי בירתי יצחק בנימיני אפרים בר דוד בר יוחנן זילברשטיין גדי מוזס מיכאל קובץ' ראובן תמרי	<u>הועידה ה-17</u> (2003) איתן אוריאל ראובן אושר אברהם גוטליב שמואל גולן יונתן גרסל יעקב המאירי יאיר זקס שצי קדר ארנון שטרן
<u>הועידה ה-27</u> (2023) אברהם גמליאל יעקב גולדווסר	<u>הועידה ה-22</u> (2013) ברוך רובין שמעון הולצמן יוסי ברזילי דני זוהר יעקב ינון	<u>הועידה ה-18</u> (2005) איתן סלע אריה גורניק הרמן בוקסבאום יורם גלעד יורם אכסלרוד יחיאל הימלפרב ניסים ברנע עזרא יסעור עלי ליאור
	<u>הועידה ה-23</u> (2015) דני יואל שוקי שינבויים משה נחתומי בני פייקוב אסתר הולנדר מנחם יוגב אריק בהט	



רשימת התורמים לוועידה

איגוד חברות הכימיה

ארגון מגדלי הירקות

ארגון עובדי הפלחה

המועצה לייצור ושיווק אגוזי-אדמה

מועצת הכותנה

ענף הירקות – מועצת הצמחים

ענף הפירות – מועצת הצמחים

תכנית הועידה

<p>דברי פתיחה: רן לאטי, יו"ר האגודה הישראלית למדע העשבים הרעים. ברכות: שאול בורדמן, דיקן הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות.</p>	<p>08:15-08:30</p>
<p>הרצאת פתיחה: שריאל היבנר: איתור מקור הפלישה של חמנית הבר <i>(Helianthus annuus)</i> ותפוצתה בישראל בעזרת רשתות חברתיות ומידע גנומי.</p>	<p>(1) 08:30-09:00</p>
<p>עשבים טפילים בחקלאות יו"ר: רן לאטי</p>	
<p>חנן איזנברג: חיזוי הדינמיקה של טפילות עלקת לגידולים חקלאיים כבסיס למערכות תומכות החלטה להדברת הטפיל. מה למדנו ולימדנו בעשרים שנות מחקר?</p>	<p>(2) 09:00-09:15</p>
<p>דנה סיסו-כחלון, שריאל היבנר, חנן איזנברג: אפיון גנומי של עמידות חמנית <i>(Helianthus annuus)</i> לעלקת החמנית (<i>Orobanche cumana</i>).</p>	<p>(3) 09:15-09:30</p>
<p>עמית וולך, מאור מצרפי, אסף דיסטלפלד, וחנן איזנברג: פירוק ביולוגי של סטריגולקטונים בקרקע והשפעתו על נביטת זרעי עלקת.</p>	<p>(4) 09:30-09:45</p>
<p>גיא עצמון, רן לאטי, פאדי קיזל וחנן איזנברג: זיהוי מוקדם של טפילות עלקת בגידולי שדה באמצעות חישה היפר-ספקטרלית.</p>	<p>(5) 09:45-10:00</p>
<p>10:00-10:15 הפסקה</p>	
<p>הדברת עשבים באמצעים כימיים יו"ר: מאור מצרפי</p>	
<p>הרצאה מוזמנת: רולנד בפה: Global Herbicide Resistance Action Committee (HRAC) works to promote worldwide sustainable stewardship of weed management.</p>	<p>(6) 10:15-10:45</p>
<p>יעקב גולדווסר, און רבינוביץ, ז'קלין אבו-נסאר, יבגני סמירנוב, גיא אכדרי, נדב יוספיאן וחנן איזנברג: הדברת העשב הפולש שלשי רגלני בעמק החולה.</p>	<p>(7) 10:45-11:00</p>
<p>שחרית זין, יואל רובין, דרור ג'ילט, אברהם גמליאל ומאור מצרפי: גיבוש ממשק הדברה כימית של העשב דבשה מחורצת (<i>Melilotus sulcatus</i>) בגידולי שושניים.</p>	<p>(8) 11:00-11:15</p>
<p>11:15-11:30 הפסקה</p>	

	ישיבה III
הדברת עשבים בממשק משמר – מושב לזכרו של אשר אייזנקוט יו"ר: כרמית סופר-ארד	
(9) 11:30-11:45 אילן לדל, אלון מאור: הדברת עשבים בממשקי עיבוד משמר וחקלאות משמרת במטעים.	
(10) 11:45-12:00 עידו ולק, ישי נצר, יעקב גולדווסר, משה סיבוני וברון רובין: גידולי כיסוי בכרם יין בישראל: ניהול אוכלוסיית עשבים טבעית ויישום דשא כגידול כיסוי.	
(11) 12:00-12:15 אילון ונקלר, גיל אשל ומאור מצרפי: גידולי שירות כמרכיב בממשק הדברת עשבים בגידולי שדה.	
(12) 12:15-12:30 איתי שולנר, מידד קיסינג'ר ורן לאטי: אפיון הקשר בין מינון קומפוסט לבין יעילות ממשקי הדברה לא כימיים בגידולי שדה וירקות אורגניים.	
הפסקת צהרים והצגת פוסטרים	12:30-13:30
[1] אביתר אסף, רן לאטי וחנן איזנברג: השפעת כוח עיגון עשבים על יעילות הדברת כלי עישוב מכאניים.	
[2] סרה מלכה, חנן איזנברג ומאור מצרפי: שונות פנוטיפית ככלי להערכת דפוסי פלישה והתבססות באוכלוסיות העשב הפולש פרתניון אפיל (<i>Parthenium hysterophorus</i>).	
[3] תמיר אביעוז, יגיל אסם, גיל ובר, אביב גיא, ניצן בר-שמואל, אפרת שפר ועודד כהן: מה הופך את העץ טטרקליניס מפריק לפולש מוצלח בישראל?	
[4] איתי שולנר, מידד קיסינג'ר ורן לאטי: פיתוח גישה אינטגרטיבית מבוססת הערכת מחזור חיים (LCA) לניהול ממשק עשביה מקיים בגידולים חקלאיים.	
אספה כללית	13:30-14:00
בחירות לוועד האגודה וועדת ביקורת (2023-2025) טקס להעברת פטיש יו"ר האגודה	
(13) 14:00-14:30 הרצאה מוזמנת: דן בקולה: חקלאות מדייקת כפתרון להתמודדות עם אתגרי הדברת העשבים בעולם.	
גישות מתקדמות להדברת עשבים יו"ר: צביקה פלג	ישיבה IV
(14) 14:30-14:45 אנה ברוק, רון סגל, עוזי נפתליהו ואריה בוסק: מיפוי עשבייה באמצעות חישה מרחוק ואלגוריתמי לימוד מכונה לטובת צמצום השימוש בקוטלי עשבים.	

14:45-15:00 (15) **רוני גפני**, גילי אשר זיו, חנן איזנברג וליאור בלנק: השפעת משתנים מקומיים, ממשקיים ואקלימיים על שיבוש בירבוז (*Amaranthus species*) בעגבנייה לתעשייה.

15:00-15:15 (16) **שלומי אהרון**, יפית כהן, חנן איזנברג ורן לאטי: איתור הגורמים המשקיים המשפיעים על יעילות הדברת עשבים כימית בתירס באמצעות גישה אקואינפורמטיקה.

15:15-15:30 (17) **סמדר טנר**, יעל לאור, רועי אגוזי, משה בן שחר ומאור מצרפי: טיפול סולארי כאמצעי בר קיימא להפחתת בנק הזרעים וככלי לניהול עשבים באדמות סחף חפורות (dredged sediments) לאחר השבתן לשדה החקלאי.

15:30-15:45 (18) **עידן שחר רוט**, יוסי קשתי, אהליאב קיסר, מיטב מאור, אשר לוי, דוד בונפיל, חיים קיגל, משה סיבוני וברוך רובין: הרחקת/השמדת זרעי עשבים רעים במהלך הקציר – שיטה אגרוטכנית להקטנת בנק הזרעים בקרקע.

15:45-16:00 הפסקה

ישיבה V
אקולוגיה של עשבים וצמחים פולשים
יו"ר: יעל הזה

16:00-16:15 (19) **עומר קפילוטו**, חנן איזנברג ורן לאטי: פיתוח מודל חיזוי תלוי טמפרטורה לנביטת זרעים והנצת קנה שורש של המין הפולש סולנום זיתני (*Solanum eleagnifolium*).

16:15-16:30 (20) **דניאל נטע**, דניאלה כפרי, יצחק דוד, נדב עזרא, חנן איזנברג, מרטין גולדווי ומאור מצרפי: פיתוח ממשק הדברה כימית למיני עשבים מזדמנים: אמברוסיה מאפירה (*Ambrosia grayi*) כמקרה בוחן.

16:30-16:45 (21) **שני גלייטמן**, עידן קופלר, מנחם פריד, אילן שיפמן, אנה טרכטנברוט, דרור פבזנר, מנחם זלוצקי, תמר רביב, יהל פורת ועודד כהן: חמש שנות ממשק בלימה של שיטה כחלחלה ביערות קדושים ונווה אילן – מה למדנו?

16:45-17:00 (22) **עודד כהן**, ועידן קופלר: קביעת סדר קדימויות לטיפול בצמחים פולשים באגן הניקוז של הירדן הדרומי.

17:00 הרמת כוסית לסיום הועידה

הרצאה מוזמנת

(1) איתור מקור הפלישה של חמנית הבר (*Helianthus annuus*) ותפוצתה בישראל בעזרת רשתות חברתיות ומידע גנומי

שריאל היבנר¹, דנה סיסו^{1,2,3}, טלי מנדל¹, מרקו טודסקו⁴, מאור מצרפי², חנן איזנברג²
¹המכון למחקר מדעי בגליל (מיג"ל), המכללה האקדמית תל חי (sarielh@migal.org.il), ²המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר החקלאי – מכון וולקני, מרכז מחקר נווה יער, רמת ישי, ³הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות, ⁴המכון לחקר המגוון הביולוגי, אוניברסיטת בריטיש קולומביה, קנדה.

חמנית הבר (*Helianthus annuus*) פלשה לישראל בשנות השבעים ולאחרונה נראה שקצב התפשטותה גובר. מאחר וחמנית הבר איננה נמנית על רשימת המינים המקומיים, תפוצתה בישראל איננה ברורה וגם לא מקור הגעתה. על מנת לברר שאלות אלה, תועדה תפוצת חמנית הבר בעזרת הציבור, דרך הרשתות החברתיות. על סמך מידע זה נאסף מדגם מייצג של אוכלוסיות שונות ברחבי ישראל אשר אופיינו בעזרת ריצוף גנומי. על ידי השוואה לאוספים של אוכלוסיות בר של חמניות מצפון אמריקה ושימוש בכלים של גנטיקה אוכלוסייתית, זיהינו את מקור החמנית הפולשת בישראל ומיקדנו אותו לאזור דרום ארה"ב. כמו כן, בחינת רמת השונות הגנטית באוכלוסיות השונות אפשרו לזהות מעבר זרעים וגנים בין אזורים שונים בישראל. על פי תוצאות מחקר זה, אנו מציעים מודל לשימור שונות גנטית באוכלוסיות מין פולש. שונות זו מאפשרת התבססות מהירה ושגשוג על אף צוואר הבקבוק הגנטי הקשור בפלישה. זיהוי מקור החמנית הפולשת ואופן התפשטותה יכול לשמש את קובעי המדיניות ורשויות הבקרה בקביעת דרכים לצמצום תופעת פלישת צמחים בישראל.

ישיבה I

עשבים טפילים
בחקלאות

יו"ר:

רן לאטי

(2) חיזוי הדינמיקה של טפילות עלקת לגידולים חקלאיים כבסיס למערכות תומכות החלטה להדברת הטפיל. מה למדנו ולימדנו בעשרים שנות מחקר?

חנן איזנברג

המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר החקלאי – מכון וולקני, מרכז מחקר נווה יער, רמת ישי (eizenber@agri.gov.il).

הצמחים טפילי השורש עלקת (*Phelipanche and Orobancha spp.*), הינם נגעים מהחמורים בחקלאות ישראל. מינים בעלי חשיבות כלכלית בישראל כוללים עלקת מצרית (*P. aegyptiaca*) עלקת חרוקה (*O. crenata*) ועלקת החמנית (*O. cumana*). גידולים הנפגעים מעלקת כוללים בין השאר צמחים משפחת הסולניים, הפרפרניים, המצליבים והסוככיים. הנזק שנגרם לגידולי שדה וירקות ממיני העלקת שצוינו עלול להיות רב עד לכדי אובדן יבול מוחלט. האמצעים להתמודדות עם עלקת מותאמים למערכת הספציפית המורכבת ממין העלקת והצמח הפונדקאי. לעיתים הפתרונות עשויים להתאים גם למין עלקת אחר הנטפל לאותו הפונדקאי, אך לא לפונדקאים ממשפחות בוטניות אחרות. ניתן לשייך לכך מספר סיבות: א) יחסי הגומלין בין הטפיל לפונדקאי שונים מבחינת הדינמיקה של הטפילות כפי שדווח בעבודות רבות; ב) בררנות שונה של הפונדקאים השונים לקוטלי עשבים; ג) דרכי יישום שונות ומגוונות פעולה של תכשירי ההדברה. האתגר הגדול בפיתוח עקרונות להדברה מושכלת של עלקת נובע מהעובדה שרוב מחזור החיים של הטפיל מתבצע מתחת לפני הקרקע. עובדה זו מציבה קושי גדול בהגדרת הזמן המיטבי ליישום קוטלי העשבים, שונות באילוח הזרעים במרחב החלקה, משך הזמן בו קוטל העשבים נשאר פעיל ועד לאיזה עומק בקרקע, המועד בו יש ליישם את היישומים הבאים ואת המינון המתאים ביותר לכל שלב. לכן, בבסיס הדברה מושכלת של עלקת ופיתוח מערכות תומכות החלטה עומדת למידת הדינמיקה של הטפילות בזמן ובמרחב ויישום נכון ומדויק של קוטלי העשבים המתאימים באמצעות מערכות היישום היעילות ואלו הזמינות במשקים. במהלך עשרים שנות מחקר פותחו על בסיס עקרונות אלו מערכות תומכות החלטה להדברה מושכלת של עלקת מצרית בעגבנייה, בגזר ובכרוב; עלקת החמנית בחמנית; ועלקת חרוקה בגזר. מערכות תומכות החלטה אלו מאפשרות לחקלאים לגדל בשדות מאולחים בעלקת ולמנוע את נזקה. בהרצאה אתאר מודלים שונים לחיזוי הדינמיקה של הטפילות באמצעות מדידת טמפרטורת קרקע וחישוב ימי מעלה, אסקור גישות לבחינת השונות המרחבית של עלקת בחלקות ואת האמצעים ליישום מדויק של קוטלי עשבים להדברת עלקת. בנוסף, אעמוד על הבעיות שמגיעות מהחקלאים בשטח ודרכי התמודדות המחקר עם בעיות אלו.

(3) אפיון גנומי של עמידות חמנית (*Helianthus annuus*) לעלקת החמנית (*Orobanche cumana*)

דנה סיסו-כחלון^{1,2,3}, שריאל היבנר³ וחנון איזנברג²

¹הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות, (danasiso22@gmail.com), ²המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר החקלאי-מכון וולקני, מרכז מחקר נווה יער, רמת ישי, ³המכללה האקדמית תל חי, מכון למחקר מדעי יישומי בגליל – מיג"ל.

עלקת החמנית (*Orobanche cumana* Wallr.) הינה עשב טפיל שורש המהווה את אחד העשבים קשי ההדברה בחקלאות ישראל, ונחשב לאחד הגורמים הפוגעים והמגבילים ביותר בגידול חמנית בארץ ובעולם. טיפוח זנים עמידים לעלקת מהווה אמצעי מפתח בניהול ממשק הדברת עלקת. עם זאת, התפתחות מהירה של גזעי עלקת חדשים ואלימים מובילה לשבירת העמידות. בכדי לאפשר פיתוח זני איכות העמידים לעלקת לאורך זמן יש לנקוט באסטרטגיית טיפוח כמותי (פוליגני) לעמידות בנוסף לטיפוח האיכותני (מונוגני) בו נעשה שימוש. אסטרטגיות טיפוח כמותיות דורשות ניתוח גנטי כמותי (QTL) ופיתוח של סמנים מולקולריים אשר אחוזים לתכונת העמידות על מנגנוני השונים. במסגרת המחקר אוסף קווי החמניות העולמי (SAM – sunflower association mapping), אשר מורכב מ 287 קווי חמניות ומייצג כ 90% מהשונות הגנטית בחמניות תרבותיות נסרק לעמידות לעלקת. הסריקה לעמידות נעשתה בתנאי שדה ובתנאי מעבדה. סריקת האוסף בתנאי מעבדה נעשתה בשיטה אשר פותחה לצורך מחקר זה ומאפשרת תפוקת מידע גבוהה (high-throughput) לסיווג תכונת העמידות על פי המנגנונים המתוארים בספרות. אנליזת גנום רחבה (GWAS) של אוסף קוי החמניות העולמי לתכונת העמידות לעלקת בתנאי מעבדה זיהתה אזורים גנומים הקשורים בעמידות לעלקת על כרומוזומים 1,4,5,7,9,11 ו-16. ממצאים אלו, המסייעים בהבנת המנגנונים הגנטיים האחראים לעמידות לעלקת בפרט ולצמחים טפילים בכלל מעמידים לרשות מטפחים וחקרים כלי משמעותי בטיפוח לזנים עם עמידות גבוהה וארוכת טווח.

(4) פירוק ביולוגי של סטריגולקטונים בקרקע והשפעתו על נביטת זרעי עלקת

עמית וולך^{1,2}, מאור מצרפי², אסף דיסטלפלד¹ וחנן איזנברג²

¹ החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, הפקולטה למדעי הטבע, אוניברסיטת חיפה
(aa.wallach@gmail.com)², המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר
החקלאי-מכון וולקני, מרכז מחקר נווה יער, רמת ישי.

סטריגולקטונים הינם הורמונים צמחיים המווסתים את ארכיטקטורת הצמח. הפרשתם אל הריזוספירה חשובה ליצירת יחסי גומלין עם פטריית המיקוריזה (*Arbuscular mycorrhizal*). עשבים טפילים כמו מיני עלקת (*Orobanche and Phelipanche spp.*) וסטריגה (*Striga spp.*) מנצלים מערכת זו לזיהוי הפונדקאי, שהוא תנאי הכרחי לתחילת תהליך הטפילות. עלקת וסטריגה מזיקים למגוון גידולים ברחבי העולם ומובילים לפגיעה כלכלית קשה. הבנה טובה יותר של גורל הסטריגולקטונים והגורמים הסביבתיים המשפיעים עליו יוכל לתרום לניהול ממשק ההדברה של עשבים אלו. כיום, לא קיימת מערכת לבחינת פירוק ביולוגי של סטריגולקטונים באופן יעיל, זול ומהיר. מטרת מחקר זה הינה פיתוח של מערכת מדידה לסטריגולקטונים אשר תבחן בתנאי סביבה שונים. הגישה המוצעת מתבססת על מדידת נביטת עלקת מצרית (*P. aegyptiaca*) בקרקע תוך שימוש בערכת אלייזה. קרקעות שנאספו משדות חקלאיים בנווה יער (קרקע כבדה) ומפרדס חנה (קרקע חולית) הוכנסו לצלחות אלייזה, כאשר לכל בארית הוסף גם סטריגולקטון סינטטי (GR_{24}) בריכוז 10^{-4} מק"ל/מ"ל. זרעי העלקת הושמו על דסקיות מנייר פיברגלס (GF/A) והונחו מעל לקרקע (לאחר שעברו את שלב הכנה לנביטה). הקרקעות עברו שיטות עיקור שונות (אוטוקלב פעמיים וחימום בתנור ב- $108^{\circ}C$ ל-48 שעות). הצלחות נשמרו בתאי גידול בטמפרטורות שונות ($20^{\circ}C$, $25^{\circ}C$, $30^{\circ}C$). בתום הניסויים, זרעי העלקת נספרו תחת בינקולר ויחס הנביטה חושב. בקרקע שעוקרה באוטוקלב העלקת נבטה יומיים לאחר הכנסת GR_{24} , לעומת קרקע שלא עוקרה, שבה לא נבטו הזרעים. עלקת נבטה באחוזים גבוהים יותר 18 שעות לאחר הכנסת GR_{24} בקרקע מפרדס חנה (27%), לעומת נווה יער (12%). שיעור הנביטה של זרעים שהונחו על קרקע נווה יער 72 שעות אחרי הוספת GR_{24} , היו גבוהים יותר בטמפרטורה של $20^{\circ}C$ (22%) לעומת $30^{\circ}C$ (3%). תוצאות אלו מראות כי קצב פירוק מהיר יותר בקרקע נווה יער בהשוואה לפרדס חנה, ובטמפרטורות גבוהות בהשוואה לנמוכות. בנוסף, נמצא שעיקור הקרקע מפחית את קצב הפירוק של GR_{24} , כנראה כתוצאה מפגיעה באוכלוסיות המיקרואורגניזמים בקרקע שמהוות חלק ממערך פירוק הסטריגולקטונים. המערכת שפותחה מאפשרת בחינה מהירה ואמינה של פירוק ביולוגי של חומרים בקרקע.

(5) זיהוי מוקדם של טפילות עלקת בגידולי שדה באמצעות חישה היפר-ספקטרלית

גיא עצמון^{1,2}, רן לאטי², פאדי קיזל³ וחנון איזנברג²

¹הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות (guy.atsmon@mail.huji.ac.il), ²המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר החקלאי-מכון וולקני, מרכז מחקר נווה יער, רמת ישי, ³היחידה להנדסת תחבורה וגיאואינפורמציה, הפקולטה להנדסה אזרחית, טכניון, מכון טכנולוגי לישראל, חיפה.

העלקות (*Orobanchae and Phelipanche spp.*) הינן ממשפחת עשבים טפילי שורש מוחלטים וחסרי כלורופיל הנטפלים למספר רב של גידולי שדה וירקות. עשב זה שואב מים, מינרלים וסוכרים מצמח התרבות אליו הוא נטפל ויכול לגרום לפגיעות קשות בכמות ואיכות היבול המתקבל. קוטלי עשבים כימיים הינם האמצעי היעיל ביותר להדברת עלקת, עם זאת, ממשקי ההדברה הקיימים כיום מתעלמים לחלוטין מהשונות המרחבית הקיימת בשדות וחומרי ההדברה מיושמים בצורה הומוגנית על כל השדה. ניתן להניח כי נעשה שימוש מיותר בכמות רבה של קוטלי עשבים ביישום באזורים בהם לא קיימת עלקת. יתרה מכך, במקרים מסוימים קוטל העשבים פוגע בהתפתחות הפונדקאי ולכן ישנה חשיבות להימנע מיישום כאשר ניתן. מטרת מחקר זה הינה לפתח גישות לזיהוי מוקדם של עלקת באמצעות חישה של עלוות הפונדקאי, תוך הנחה כי תהליך הטפילות מלווה בעקה לצמח התרבות אשר תבוא לידי ביטוי בהחזר הספקטראלי שלו. בהרצאה זו יסקרו שני ניסויים אשר נערכו במטרה לבחון הנחה זו. בניסוי הראשון, צמחי חמנית, עם וללא טפילות של עלקת חמנית צולמו באמצעות מצלמה היפר-ספקטרלית קרקעית (Specim IQ, 400-1000nm) בשני מועדים לפני הצצה של תפרחות העלקת. נתוני ההחזר הספקטראלי נותחו במודל קלסיפיקציה Logistic Regression. רמות הזיהוי בין צמחי חמנית טפולים בעלקת וצמחי ביקורת נעו בין 76% ל- 88% בהתאם למועד הצילום ולאזור בצמח ממנו נדגמו הפיקסלים. ניסוי נוסף, התבצע על צמחי גזר טפולים בעלקת מצרית ובעלקת חרוקה. בניסוי זה יושמה שיטת ניתוח מבוססת semi-supervised clustering על מנת להבדיל בין דפוסים ספקטראליים ייחודיים לצמחים טפולים מדפוסים ללא קשר לטפילות. באמצעות שיטה זו ניתן היה להראות כי השינוי בדפוס הספקטראלי בצמחים עם טפילות עלקת אכן נגרם כתוצאה מהטפילות (ולא מגורם עקה אחר), ולקשור את השינוי לירידה בריכוז הזרחן והאשלגן.

ישיבה II

הדברת עשבים
באמצעים כימיים

יו"ר:

מאור מצרפי

(6) Global Herbicide Resistance Action Committee (HRAC) works to promote worldwide sustainable stewardship of weed management

Roland Beffa¹, Gael Le Goupil², Caio Vitagliano Santi Rossi³

¹Senior Scientist Consultant - Liederbach, Germany / HRAC Global (roland.beffa@t-online.de)., ²Syngenta Crop Protection - Basel, Switzerland / HRAC Global, ³Corteva Agriscience – Uberlândia, MG - Brazil/ HRAC Global

Herbicides are corner stones and economic measures to control weeds in an Integrated Weed Management (IWM) approach to protect crop yield and quality worldwide. The evolution of herbicide resistant weeds is a serious problem that the global agricultural community is facing. The Herbicide Resistance Action Committee (HRAC) is an industrial body developing communication and technical tools, as well as recommendations, helping to mitigate herbicide resistance evolution and sustain diversity of herbicide options. HRAC has a strong relationship with the Weed Science Society of America (WSSA), the European Weed Research Society (EWRS), and CropLife Australia which lead two years ago to a unique herbicide mode of action (MoA) classification across the globe. Together with CropLife International (CLI, croplife.org), it was agreed to add the MoAs of each active ingredient on the product's label using a standard format worldwide. Another huge effort done by the HRAC with the scientific community for more than three decades is the management and the continuous improvement of the International Herbicide-Resistant Weed Database (weedscience.org) which is considered as the worldwide reference inventory of the unique weed herbicide resistance cases. HRAC is also part of the International Weed Genome Consortium (IWGC) aiming to establish the genome of driving weeds. Another important activity of the HRAC is to set recommendations on the use of key herbicides through its different working groups (hracglobal.com). HRAC is developing communication strategies and tools allowing all stakeholders such as retailers, farmers, and authorities to better understand herbicide resistance evolution and optimize the herbicide use. HRAC Global can also count on regional HRACs (USA, Europe, Brazil, Argentina, South Africa, Australia, Asia, Japan) and CLI to implement its strategy and actions. HRAC provides scientific and technical knowledge to protect crop cultivation while winning the battle against herbicide resistance, based on sustainable agronomic and herbicide practices, worldwide.

(7) הדברת העשב הפולש שלשי רגלני בעמק החולה

יעקב גולדווסר¹, און רבינוביץ², ז'קלין נאסר³, יבגני סמירנוב³, גיא אכדרי³

נדב יוספיאן⁴ וחנן איזנברג³

¹מרכז חקלאי העמק (yaakov.goldwasser@mail.huji.ac.il), מו"פ צפון, ³המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר החקלאי-מכון וולקני, מרכז מחקר נווה יער, רמת ישי, ⁴אדמה מכתשים.

העשב הפולש שלשי רגלני (*Trianthema portulacastrum*) הוא עשב C4 חד-שנתי ממשפחת החיעדיים. מקורו בארצות אמריקה הטרופית, ממנה פלש לשאר אזורי אמריקה, אפריקה המשוונית, אסיה, תת-היבשת ההודית ואוסטרליה ובשנים האחרונות אנחנו עדים להתפשטותו המהירה בארץ. מחקר זה כלל מעקב ומיפוי של אוכלוסיות השלשי הרגלני בשדות עמק החולה, בחינת שלבי ההתפתחות בתנאים שונים בתנאי מעבדה, בבית רשת ובחממה, וכן סריקה ראשונית לבחינת רגישות השלשי הרגלני לקוטלי עשבים במתן קדם- ואחר-הצצה. מטרת המחקר בשנתיים האחרונות היו בחינת משך הפעילות של קוטלי עשבים על השלשי הרגלני במתן קדם-הצצה בבית רשת בעציצים בהם שלוש קרקעות האופייניות לעמק החולה, וניסויי שדה להדברתו בגידולים אבטיח מללי ואגוזי אדמה בעמק החולה. בניסוי העציצים בבית רשת נמצא כי בין התכשירים המותאמים לגידול אגוזי אדמה ואבטיח מללי, השילוב של טרבוטרקס (terbutryne 500 g/l) ורילקס (fomesafen 250 g/l) הוא היעיל ביותר לאורך זמן בשלושת הקרקעות שנבחנו. מבין התכשירים הבררניים לאגוזי אדמה, נמצא גם השילוב של פרונטייר (dimethenamid 270 g/l) ורייסר (flurochloridone 250g/l) כבעל פעילות ממושכת בשלושת הקרקעות. הטיפול המוצלח ביותר בהתמודדות עם העשב שמתאים לגידול עגבניות לתעשייה היה השילוב של מוניטור (sulfosulfuron 75%) ופלקס (fomesafen 250 g/l). בניסויי השדה באבטיח מללי נמצא כי הטיפולים בהם הייתה הדברה מרבית של השלשי הרגלני וכן יכול האבטיחים הגבוה ביותר היו יישום בקדם-הצצה של טרבוטרקס ורילקס וכן של טרבוטרקס והיט (saflufenacil 70%). בניסויי השדה באגוזי אדמה נמצא כי השילוב של קוטלי העשבים פולסווינג (pyroxasulfone 85%) ובזאגרון (bentazon 480 g/l) וכן פולסווינג ואקופרט (pyraflufen-ethyl) (20 g/l) שניתנו אחר-הצצה על רקע טיפול קדם-הצצה בפרונטייר+רייסר וקדרה (imazapic 240 g/l) היו היעילים והסלקטיביים ביותר בהדברת עשב פולש זה. תוצאות מחקר זה יאפשרו לחקלאים להדביר את השלשי הרגלני ביעילות ובכך למנוע את הנזקים הקשים של השיבוש בעשב פולש זה בגידולים שונים וכן לעצור את פלישתו לאזורים חדשים. בהמשך ברצוננו לבחון את ההדברה של עשב זה בגידולים נוספים וכן שימוש במרססים חכמים מבוססי צילום ועיבוד תמונה לריסוס מדויק, סלקטיבי וחסכוני.

(8) גיבוש ממשק הדברה כימית של העשב דבשה מחורצת (*Melilotus sulcatus*) בגידולי שושניים

שחרית זין^{1,2}, יואל רובין³, דרול ג'ילט⁴, אברהם גמליאל⁵ ומאור מצרפי²

¹הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות (shaharit.ziv@mail.huji.ac.il), ²המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר החקלאי-מכון וולקני, מרכז מחקר נווה יער, רמת ישי, ³מרכז חקלאי העמק, ⁴מו"פ ערבה דרומית, ⁵המכון להנדסה חקלאית-מכון וולקני.

דבשה מחורצת (*Melilotus sulcatus*), הינו צמח חד-שנתי חורפי הנפוץ באגן הים התיכון ובאסיה. בשנים האחרונות, ישנה עלייה בשיבוש שדות חקלאיים בדבשה מחורצת בעיקר בשדות בהם מגדלים בצל ושום, שהם גידולים בעלי יכולת תחרות נמוכה. בנוסף, קיים קושי בהדברה הדבשה הנובע מממשק ומאפייני הגידול, ומספר מצומצם של קוטלי עשבים המותרים לשימוש. מטרת המחקר הן ללמוד את הגורמים המשפיעים על העלייה בבעייתיות העשב דבשה מחורצת בשדות גידולי שושניים ולגבש דרכי התמודדות עם הבעיה באמצעות שיפור מערך ההדברה. זרעי דבשה נאספו משני שדות בצל בעמק יזרעאל (יפעת) ובערבה דרומית (גרופית), ושימשו לבחינת יעילות חומרי הדברה בניסויי חממה. יעילות התכשירים גליגן (oxyfluorfen 48 ח"פ/ד'), רונסטאר (oxadiazon 50 ח"פ/ד') וטומהוק (fluroxypyr 28.8 ח"פ/ד'), נבחנו ביישום עלוותי בשני שלבי התפתחות (2-4 ו-6-8 עלים) ובשלושה מינונים ($X=$ מינון מומלץ הרשום בתווית התכשיר $1/2x$, x , $2x$). גליגן וטומהוק היו יעילים בהדברת צמחים צעירים (2-4 עלים) בהשוואה לצמחים בוגרים (6-8 עלים) בכל המינונים שנבדקו. שלושת התכשירים שתוארו לעיל נבחנו בניסוי שדה, בשילוב דאקטל (chlorthal-dimethyl 720 ח"פ/ד') ביישום בקדם הצצה, בהשוואה לטיפול ללא דאקטל. השילובים נבחנו בחורפים 2021-2022 ו-2022-2023 בחוות ניסיונות מו"פ ערבה דרומית (יטבתה). בעמק יזרעאל (גד"ש העמק), נבחנו יעילות שלושת התכשירים אחר הצצה בלבד בחורף 2022. טיפול בדאקטל הפחית את מספר צמחי הדבשה שהציצו בכל החלקות, בהשוואה לחלקות ללא הטיפול ($p=0.01$). יישום כלל התכשירים אחר הצצה הפחית את מספר צמחי הדבשה באופן מובהק גם ללא טיפול קדם הצצה ($p=0.01$), אך היה יעיל יותר באופן מובהק בחלקות שבהן בוצע טיפול קדם הצצה ($p=0.05$). בשני הניסויים, נצפתה מגמה דומה; תסמיני רעילות קלים הופיעו על גבי עלי הבצל בתגובה לגליגן ורונסטאר, ונצפתה התאוששות הצמחים עם הזמן. טומהוק פגע בהתפתחות צמחי הבצל, בתסמינים האופייניים לחומר הורמונלי, אולם התסמינים נעלמו לקראת סיום הניסוי. מחקר זה אודות דבשה מחורצת, מורכב מאפיון ביולוגי ופנולוגי של העשב לצד בחינת תכשירים בתנאים מבוקרים ותנאי שדה, אשר יחד מסייעים בפיתוח ממשק הדברה יעיל, ממוקד ובטוח לגידולי שושניים.

ישיבה III

**הדברת עשבים בממשק
משמר**

מושב לזכרו של אשר אייזנקוט

יו"ר:

כרמית סופר-ארד

(9) הדברת עשבים בממשקי עיבוד משמר וחקלאות משמרת במטעים

אילן לדל ואלון מאור

האגף לשימור קרקע וניקוז, משרד החקלאות ופיתוח הכפר (ilanl@moag.gov.il).

בעיות ניקוז הקרקע הן ראי לבעיות הכלליות של עולם החקלאות. כאשר טיפת מים נופלת בגשם ואיננה מצליחה למלא את ייעודה בהשקיה, הרי שהיא ניגרת בשיפוע ולרוב סוחפת איתה מעט מהקרקע. בשיטות העיבוד האינטנסיביות נוצר סחף רב והקרקע נסחפת עד שלאחר מספר שנים נחשף סלע האם במקום שבו היתה קרקע פורייה. זרימה ערוצית ומשטחית הן מהגורמים העיקריים לדלדול קרקעות כשהפגיעה הישירה של טיפות הגשם בפני הקרקע החשופים בחלקה גורמת לתחילתו של תהליך שרשרת שראשיתו בפגיעה במבנה הקרקע וירידה משמעותית ביכולת החידור שלה. כתוצאה מכך, זרימות הנגר העילי על פני הקרקע מואצות ותהליכי סחיפת קרקע בשטחי הגידול גדלים באופן משמעותי. בעיות ניקוז נוספות הן בין היתר עודפי רטיבות המובילים למחסור באוויר הקרקע כשבמקרים מסויימים, אוורור לקוי והידוק של הקרקע עשויים להיווצר לאחר תקופת משקעים משמעותיים ולגרום לפגיעה בגידול לאורך זמן. ממשק גידול הכולל זריעה וטיפול בגידולי שירות בין שורות המטע ועל גבי גדודיות עוזר כפתרון אגרונומי לבעיות ניקוז וסחף כגון צמצום זרימות נגר עילי ותהליכי סחיפת קרקע (בייחוד בשטחים מדרוניים) וצמצום עודפי רטיבות בחתך הקרקע (ביחוד בשטחים מישוריים). תועלות נוספות הן: (1) הקטנת הבדלי הטמפרטורה בחלקה ומיתון מקומי של תנאי חום וקור קיצוניים; (2) בניית חוסן של העצים כנגד אירועי אקלים קיצוניים; (3) צמצום התרבות של עשבים פולשים קשי הדברה; (4) שיפור יכולת החילחול של קרקעות כבדות באזורים מישוריים והגברת ניצולת המים; (5) הגדלת המגוון הביולוגי, המוביל לשגשוג של אויבים טבעיים כנגד מזיקי המטע והפחתת השימוש בקוטלי מזיקים. המעבר לממשק של חקלאות משמרת, דהיינו חקלאות המעודדת שלושה עקרונות כלליים שמטרתם שמירה מוגברת על יכולת הייצור של הקרקע באמצעות הפרה מכנית מינימלית של הקרקע במינימום עיבוד או בממשק אי פליחה (כלומר קלטור עד לעומק של 15 ס"מ ו/או פחות מ- 25% מהשטח החקלאי), השארת חיפוי קבוע וגיוון מינים במחזור זרעים הינו מעבר בין גישות מהדברת עשבייה לניהול עשבייה, ומהשמדה באמצעים כימיים לטיפול בעשבים באמצעות כיסוח או השכבה ושמירתם במטע.

(10) גידולי כיסוי בכרם יין בישראל:

ניהול אוכלוסיית עשבים טבעית ויישום דשא כגידול כיסוי

עידו ולק^{1,2}, ישי נצר³, יעקב גולדווסר⁴, משה סיבוני⁴ וברוך רובין⁴

¹המחלקה לביולוגיה מולקולרית, אוניברסיטת אריאל, מ"פ אזורי מזרח, אריאל (ido.walk@mail.huji.ac.il), ³המחלקה להנדסת כימיה, אוניברסיטת אריאל, ⁴הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות.

גידולי כיסוי (ג"כ) הם גידולים שאינם מיועדים להפקת יבול אלא תורמים להשבחת הקרקע ולגידול המטרה. יתרון מרכזי בג"כ הוא דיכוי העשבים הרעים (ע"ר) המשבשים את צימוח הגידול העיקרי וכפועל יוצא נחסך מהחקלאי שימוש יתר בקוטלי עשבים (ק"ע). יישום ג"כ בכרמי יין נפוץ ברחבי העולם, אם בזריעה ואם בהישענות על אוכלוסיית העשבים המקומית, ומביא לתוצאות מרשימות בהיבטים רבים ובהם שימור הקרקע והעלאת איכות היין. בעיה ייחודית לישראל היא האיסור ההלכתי של "כלאי הכרם" המגביל זריעה בכרמים המפוקחים בידי משגיחי כשרות. מטרת המחקר היא בניית מערכת ג"כ ובחינת השפעתה על הגפן (*Vitis vinifera*), תוך שימוש באוכלוסיית העשבים המקומית וזריעת גידולים המותרים לפי ההלכה. אנו בודקים את האפשרות לברירה מבוקרת של אוכלוסיית עשבים דגניים בכרם באמצעות הדברה סלקטיבית של רחבי עלים בלבד. זאת ע"י יישום ק"ע בררני כמו ספוטלייט (carfentrazone-ethyl 60 g/l) לייצוב אוכלוסיית עשבים הכוללת דגניים חורפיים חד שנתיים שאינם מתחרים עם הגפן באביב ובקיץ, והקש שהם מותירים בשטח תורם לדיכוי הע"ר הקיציים. בנוסף, אנו בוחנים זריעת דשא ממין בן-אפר גבוה (*Festuca arundinacea*) המותר ליישום ע"פ ההלכה. מין זה הוכח כג"כ מוצלח בכרם, אך טרם נבדק בארץ, ובהינתן המגבלות ההלכתיות ייתכן שזהו הפתרון האידיאלי לג"כ זרועים בכרם. חלקת הניסוי הוקמה בנובמבר 2021 בבקוע שבשפלת יהודה ובה נבחנו ארבעה טיפולים בחמש חזרות: ביקורת מרוססת, הדברה סלקטיבית לברירת דגניים, דשא בין השורות ודשא בכל השטח. ההדברה הסלקטיבית צלחה וניכרה עלייה בעומד הדגניים ובשלף הרב שנותר לאחר הכיסוח. הדשא נקלט היטב בכרם ושגשג לאורך החורף והאביב. בקיץ צימוחו התמתן אך פחיתה בכמות הע"ר ניכרה לאורך כל השנה. ההתפתחות הווגטטיבית של הגפן הייתה ממותנת יותר בחלקות הדשא ופוטנציאל המים היה שלילי יותר, מה שמעיד על עקת יובש מוגברת. נוכחות ג"כ בכרם הפחיתה את היבול (אך לא באופן מובהק), ומנגד תרמה לשיפור איכות היין במדדי חומצה וצבע יין טובים יותר. בימים אלה מוקמת חלקת ניסוי חדשה לבחינת מיני דשאים נוספים וכן טיפול בנינוס הדשאים למיתון העקה הנגרמת לגפן.

גידולי שירות כמרכיב בממשק הדברת עשבים בגידולי שדה

אילון וינקלר^{1,2}, גיל אשל³ ומאור מצרפי²

¹הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות
eilon.winkler@mail.huji.ac.il), ²המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר
החקלאי-מכון וולקני, מרכז מחקר נווה יער, רמת ישי, ³המעבדה לחקר בריאות הקרקע וחקלאות
משמרת, התחנה לחקר הסחף, משרד החקלאות ופיתוח הכפר.

גידולי שירות (ג"ש), או בשמם המוכר יותר גידולי כיסוי, הם מרכיב חשוב ומקובל בחקלאות בת קיימא בארץ ובעולם. ג"ש הינם גידול לא למטרות רווח ישיר, המספקים שירותי מערכת רבים באמצעות בניית ביומסה המזינה את מארג החיים בקרקע ומגנה עליו מפגעי הסביבה לאורך השנה, בדומה למערכות טבעיות. להכנסת ג"ש למחזור הגידול יתרונות רבים: שיפור מבנה הקרקע, מיתון משרעת הטמפרטורות בקרקע, צמצום תנועת כימיקלים מהשדה לסביבה, הגדלת מגוון המינים מעל ומתחת לפני הקרקע ותכולת המים הזמינה לצמחים. בירקות ובגידולי שדה נזרעים ג"ש בתקופה שבין קציר לזריעה בעונה הבאה כחלופה להשאת שדה ריק (כרב שחור). מחקר זה מבוצע במשק המודל לחקלאות בת-קיימא במרכז מחקר נווה יער ומשווה בין ממשק ג"ש קונבנציונלי בשלחין (כרב שחור) לבין ממשק חקלאות משמרת הכולל אפס עיבוד בשילוב של ג"ש בעונת החורף, והשפעות של תוספים אורגנים (קומפוסט וזבל פרות חצי מיוצב). עבודה זו בוחנת את התועלת הפוטנציאלית של ג"ש בדחיקת עשבים רעים. לצורך כך נערכו סקרי עשבים לבחינת הדינמיקה המשתנה בין השנים. בשנה הראשונה (2020), לא נמצאה השפעה מובהקת של ג"ש בבחינת רמת השיבוש בעשבים בטיפולים השונים, ואילו בשנה השנייה והשלישית בחלקות עם ג"ש נצפתה ירידה משמעותית באחוז הכיסוי הכללי של העשבים. הרכב חברות העשבים בשנה הראשונה והשלישית אינו שונה באופן מובהק בין הטיפולים, ואילו בשנה השנייה (2021), ישנו הבדל מובהק בין הרכב החברות. בבחינת העשבים הדומיננטיים ביותר לאורך שלוש השנים, תדירות ההופעה של מיני ירבוז (*Amaranthus spp.*) וגומא הפקעים (*Cyperus rotundus*) פחתה, ואילו זו של חבלבל השדה (*Convolvulus arvensis*) וחלמית מצויה (*Malva nicaeensis*) עלתה בחלקות עם ג"ש. בתחילת הניסוי, פיזור העשבים היה אקראי בהשוואה בין החלקות עם ג"ש לבין חלקות הביקורת (כרב שחור), לעומת זאת בשנה השנייה והשלישית (2021, 2022) עיקר כתמי העשבים בשדה התרכזו בחלקות הביקורת. התוצאות מלמדות שלג"ש יש השפעה על הכמות, ההרכב של חברת העשבים ודפוס התפוצה המרחבית של העשבים בשטח החקלאי. חשוב לציין, כי ההשפעה היא מורכבת ולא נצפית לכל מיני העשבים באותו האופן.

(12) אפיון הקשר בין מינון קומפוסט לבין יעילות ממשקי הדברה לא כימיים בגידולי שדה וירקות אורגניים

איתי שולנר^{1,2}, מידד קיסינגר¹ ורן לאטי²

¹המחלקה למדעי הסביבה, גאואינפורמטיקה ותכנון ערים, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע
(itayshulner@gmail.com) ²המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר
החקלאי-מכון וולקני, מרכז מחקר נווה יער, רמת ישי.

עשבים רעים מהווים את הגורם הביוטי המרכזי המשפיע על גידולים חקלאיים, ויכולים להביא לפחיתה רבה ביבול ואיכות התוצר החקלאי. ניהול עשביה מהווה מכשול גדול יותר בחקלאות אורגנית, בה אין שימוש בקוטלי עשבים. דישון הינו גורם מרכזי נוסף בממשק גידול אורגני, בעיקר כמות הקומפוסט המיושם. יחד עם זאת, הקשר בין שני הגורמים המרכזיים הללו לא נבחן בעבר בצורה מעמיקה. לפיכך, מטרת המחקר המרכזית הינה בחינת היעילות של אמצעי הדברת עשבים לא כימיים, מכניים (קלטור), ופיזיקליים (שלהוב) ויחסם עם מנות דישון משתנות. בנוסף נבחנה השפעת הטיפול על גידול תירס (*Zea mays*) למספוא, תירס מתוק וברוקולי (*Brassica oleracea*). טיפולי הדברת העשבים כללו קלטור בין (משקי) ובתוך השורות באמצעות קלטרת אצבע, ושלהוב. טיפולי הדישון כללו דישון מינרלי (ביקורת) ומנות קומפוסט שונות- 1, 3 ו-6 קוב/דונם. מתוצאות הניסוי ניתן לראות שמנות הדישון השפיעו על משקל העשבים, ובמנת הדישון הגבוהה (6 קוב/דונם) בגידול תירס מתוק נצפו תוצאות ממוצעות של 1.67 ק"ג/מ"ר לעומת 1.52 ק"ג/דונם במנת דישון של 1 קוב/דונם. יחד עם זאת, מנות הדישון לא הביאו להשפעה מובהקת על הדברת העשבים בשלושת הגידולים ($0.13 < p < 0.55$). קלטרת האצבע היה האמצעי היעיל ביותר להדברת העשבים, ובגידול תירס מספוא הביא להפחתה של כ-75% במשקל העשבים, לעומת הדברה בין השורות בלבד ושלהוב. בגידול תירס מתוק, קלטרת האצבע, קלטור בין השורות ושלהוב הביאו להפחתה של 90%, 54% ו-32% במשקל העשבים בהשוואה לביקורת הלא מעושבת, בהתאמה. בברוקולי, אותם האמצעים הביאו לירידה של 45%, 30% ו-10% בעושר המינים, בהתאמה. אף על פי שמנות קומפוסט גבוהות מעודדות התפתחות עשבים, לא היתה להם השפעה מובהקת על יעילות ההדברה, ואמצעי ההדברה היה הגורם המרכזי להשפעה על יעילותה. תוצאות אלה מראות את הפוטנציאל לשימוש באמצעים חליפיים להדברת עשבים בגידולי שדה וירקות, ומאפשרות לבסס תשתית מדעית לממשקי ניהול עשביה ידידותיים ויעילים לגידולים אורגניים.

הרצאה מוזמנת

(13) חקלאות מדייקת כפתרון להתמודדות עם אתגרי הדברת העשבים בעולם

דן בקולה

סקאוטר טכנולוגי, אדמה, פתרונות לחקלאות (dan.bakola@adama.com).

דרישות שוק של צרכנים ל"אוכל נקי" ורגולציה ממשלתית מחמירה על חומרי הדברה הם תהליכים עכשוויים הדורשים שיפור משמעותי במערך הדברת המזיקים בכלל והעשבים בפרט. תהליכים אלו מתווספים לבעיית העמידות של מיני עשבים שונים לקוטלי עשבים ומעמידים חקלאים רבים בעולם אל מול מציאות מאתגרת. ההשפעות של התהליכים הללו הן רבות ומגוונות, המגדלים לייצוא נדרשים להגיע לכמות שאריות אפסית של חומרי הדברה בתוצרת המשווקת, ישנם אלו המתמודדים עם לחצי שכנים שמודאגים מפגיעה למשל מרחף של קוטלי עשבים לשדות שכנים. זליגת קוטלי עשבים באמצעות סחף קרקע ותנועה של מים אל שדות סמוכים ושמורות טבע מהווה בעיה נוספת והגבלות רגולטוריות הנוגעות לזמני היישום יוצרות רובד נוסף של קושי. בנוסף לכל אלו, חומרים נאסרים לשיווק על ידי הרגולטור וגורמים לצמצום ארגז הכלים בצורה ניכרת. פרט לפיתוח מוצרים שיתאימו לדרישות השוק, ישנה החקלאות המדייקת, היא מציעה מגוון פתרונות אשר מטרתם להקל על החקלאים בהתמודדות עם האתגרים בכדי להצליח לנהל את העשבים בשדה החקלאי בצורה יעילה. לכל פתרון יתרונות שונים והוא עשוי להתאים ולתמוך בחקלאים אל מול אתגרים ספציפיים. בהרצאה, אחלק את תחומי הטכנולוגיה לשלוש קבוצות ואציג מספר פתרונות. בנוסף, אסקור את היתרונות והחסרונות היחסיים שלהם מנקודת מבטי.

ישיבה IV

גישות מתקדמות
להדברת עשבים

יו"ר:

צבי פלג

(14) מיפוי עשבייה באמצעות חישה מרחוק ואלגוריתמי לימוד מכונה לטובת

צמצום השימוש בקוטלי עשבים

אנה ברוק¹, רון סגל², עוזי נפתליהו³, אריה בוסק⁴

¹מעבדה לספקטרוסקופיה וחישה מרחוק, אוניברסיטת חיפה (abrook@geo.haifa.ac.il), ²חברת "אגרידע", ³מגדלי הנגב, ⁴מגדלי הדרום.

עשבים מהווים איום על מערכות אקולוגיות וחקלאיות ברחבי העולם המתבטא בהפחתת תפוקת היבול, הפרעה בתפקוד ובאיזון המערכות והפחתת המגוון ביולוגי. התפשטות העשבים במערכות חקלאיות טומנת אתגר ממשי לייצור חקלאות בת-קיימא ולהבטחת התוצרת החקלאית. שיבוש בעשבים משפיע על יותר מ-34% מאובדן התוצרת החקלאית העולמית. על כן, פיתוח ושימוש בטכנולוגיות חדשניות הוא חיוני בעולם המצוי במשבר סביבתי בעקבות הידלדלות משאבי הקרקע והמים. האפשרות לנתח דפוסי פעולה תורמת רבות ליכולת להפיק מוצרים איכותיים. לאחרונה, מחקרים רבים הוכיחו את תרומתן של ספקטרוסקופיה וחישה מרחוק לחקלאות מדייקת. פריצת דרך נוספת הינה אלגוריתמיקה לעיבוד הנתונים. היכולת לנתח ביעילות כמויות הולכות וגדלות של מידע היא אחת ההתפתחויות הטכנולוגיות המרכזיות של העשור האחרון. במסגרת המחקר פותח כלי מבוסס על שלבי העבודה הבאים: (1) צילומי רחפן עם ערוצים ספקטראליים ברזולוציה גבוהה, (2) מודל פוטוגרמטרי לחילוץ מודל פני השטח ואומדן של פרמטרים כגון נפח הנוף, ביומסה וגודל הצמרת, (3) מודל פענוח ספקטראלי-צורני מבוסס אלגוריתם למידה עמוקה ובינה מלאכותית. לאחר פיתוח ואימון האלגוריתם בוצעה טיסת ניסוי עבור חקר ביצועים ואמינות/דיוק הפענוח. האלגוריתם הצליח לזהות 98% מהעשב ציפורני חתול (*Calendula arvensis*) ו-75% מהעשב קייצת מסולסלת (*Conyza bonariensis*) בשדות חיטה בחלקות של קבוצת יבנה. ברוחמה מופו כתמי עשבייה ברמת הצמח הבודד, וברבדים בוצע זיהוי של חרדל בחיטה בוגרת בנוף סגור וכן זיהוי של שלושה מיני עשב בחיטה בזריעה מאוחרת. יכולת זיהוי, ניתוח וניהול השונות המרחבית של העשבים בשדה במהלך תקופת הגידול ואחריה הינה משמעותית לתשומות הכלכליות ומשפיעה ישירות על גורמי הסביבה השונים. לכן, שימוש במודל סיווג שפותח במחקר זה כאמצעי למיפוי העשבים בשדה תוך התייחסות למאפיינים ספקטראליים ומרחביים יכול להוות בסיס לתהליך קבלת החלטות וביסוס תוכנית טיפולים מותאמת לשדה.

(15) השפעת משתנים מקומיים, ממשקיים ואקלימיים על שיבוש בירבז (*Amaranthus species*) בעגבנייה לתעשייה

רוני גפני^{1,2}, גילי אשר זיו², חנן איזנברג² וליאור בלנק³

¹הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות
(roni.gafni@mail.huji.ac.il), ²המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר
החקלאי-מכון וולקני, מרכז מחקר נווה יער, רמת ישי, ³המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים,
מינהל המחקר החקלאי-מכון וולקני, ראשון לציון.

הבנת הקשר בין גורמים אקלימיים, ממשקיים ומקומיים (מאפייני החלקה) לבין שיבוש בעשבים בשדות חקלאיים הינה משימה מורכבת, לאור ההטרונות הרבה המאפיינת מערכות חקלאיות. בנוסף, מחקרים רבים מצביעים על פיזור לא הומוגני של עשבים בשדה חקלאי. למרות המידע הרב, חקלאים בישראל ובעולם לרוב מרססים את השדה באופן אחיד במרחב. הסוג ירבז (*Amaranthus*) כולל מינים חד שנתיים רחבי עלים המתחרים במרבית גידולי האביב והקיץ, כגון עגבניות לתעשייה. למרות הפתרונות הקיימים, המבוססים בעיקר על ריסוס קוטלי העשבים rimsulfuron ו-metribuzin, יש קושי רב בהדברת ירבז בעגבנייה. בצפון ישראל, האזור בו מגדלים את מרבית העגבניות לתעשייה, מתקיים גרדיאנט אקלימי משמעותי המשפיע על היבטים ממשקיים מהותיים כגון מועד השתילה. כיום ההמלצות להדברת ירבז אחידות בכל אזורי הגידול והחקלאים מיישמים קוטלי עשבים לפי תווית תכשירי ההדברה, על אף שהגידולים גדלים באזורים המאופיינים באקלים וסוגי קרקע שונים. מטרת המחקר הינה אפיון והבנת הגורמים המשפיעים על הדברת ירבז באזורי הגידול השונים. במהלך שתי עונות גידול, 2018 ו-2019, בוצע סקר בארבעת אזורי הגידול העיקריים בצפון הארץ בכ- 130 חלקות עגבנייה, מתוכן כ-36 שדות מופו לפני ואחרי טיפול נגד עשבים על מנת לבחון את השינוי בשיבוש בתוך החלקה ביחס למשתנים אקלימיים וממשקיים. נבחרו שלושה מודלים סטטיסטיים המסבירים את הקשר בין משתנים שונים ובין רמת השיבוש ההתחלתי (מודל 1, לפני טיפול) ורמת השיבוש לאחר טיפול (מודלים 2 ו-3 לשיבוש בינוני וחמור, בהתאמה). מצאנו כי דפוס הפיזור המרחבי של ירבז בחלקה הוא כתמי. בנוסף, נמצא כי השיבוש רב יותר בשולי החלקה (כ-30 מטר מהקצה) ביחס למרכז (p = 0.018). משקעים לפני שתילה נמצאו כגורם משמעותי המעלה את השיבוש ההתחלתי, בעוד אירוע גשם לאחר טיפול הוריד את רמות השיבוש בירבז. בנוסף, מצאנו כי יישום מוניטור בקדם-שתילה מעלה את חוסר-הוודאות לגבי שיבוש בירבז, ועשוי אף להחמיר את השיבוש בחלקה. תוצאות המחקר מצביעות על הטרונות הרבה בין שדות ואזורי הגידול, ומדגישות את הצורך לבחון ולהתאים את פעולות המגדלים לתנאים המקומיים על מנת לייעל את ממשק ההדברה.

(16) איתור הגורמים המשפיעים על יעילות הדברת עשבים כימית

בתירס באמצעות גישת אקואינפורמטיקה

שלומי אהרון^{1,2}, יפית כהן³, חנן אינזברג² ורן לאטי²

¹הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות,
²המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר החקלאי-מכון וולקני, מרכז מחקר נווה
יער, רמת ישי (shlomiaharon123@gmail.com), ³המכון להנדסה חקלאית-מכון וולקני, מינהל
המחקר החקלאי.

למרות יעילותם הגבוהה של קוטלי עשבים (ק"ע) במערכות חקלאיות, בשנים האחרונות גוברת
העדויות לפחיתה ביעילותם. הבנת ההשפעה של גורמים היסטוריים על יעילות ההדברה של ק"ע הינה
בעלת חשיבות רבה ויכולה לספק קווים מנחים לשיפור ממשק ההדברה. מטרת מחקר זה הינה אפיון
השפעתם ההיסטורית של מחזורי גידולים וק"ע על יעילות הדברת עשבים כימית באמצעות גישת
אקואינפורמטיקה, גישה המתבססת על איסוף וניתוח נתוני עתק (Big data) שנאספו לאורך זמן באופן
לא מדעי, אך ריבויים מאפשר לחשוף מגמות ותהליכים במערכת חקלאית. המחקר כלל יצירת בסיס
נתונים היסטוריים עבור 350 חלקות גד"ש הפרוסות ברחבי ישראל לאורך השנים 2015-2020 הכולל
את מחזור הגידולים והטיפולים נגד עשבים שיושמו בחלקות בכל עונה. מסט נתונים זה הופקו מדדי
יעילות הדברה המבוססים על הערכת מידת אינטנסיביות השימוש בק"ע לאורך עונת הגידול. לאחר
מכן, הופקו מדדים היסטוריים המבטאים את השינויים במחזור הגידולים וק"ע. מדדים אלו כוללים את
היקף גידולי הכותנה והאבטיח במחזור הגידולים והיקף השימוש בק"ע השייכים לקבוצת החומרים:
trifluralin ו-tembotrione. מידת השפעתם של גורמים אלו על מדדי יעילות הדברת העשבים נבחנה
באמצעות השוואת רגרסיות מרובות משתנים במסגרת מודלים לינאריים כלליים
(Generalized linear models, GLM) ומיצוע תרומתו של כל גורם במודלים (weight-average).
תוצאות המחקר מראות כי ישנה עלייה מובהקת ($p=0.005$) באינטנסיביות השימוש בק"ע בתירס בין
השנים 2015-2020, מה שמצביע על פחיתה ביעילות ההדברה בגידול זה. הגורם שהראה את
ההשפעה המרבית היה היקף גידול הכותנה במערכת הגידול ($p=0.001$); ככל שגידול הכותנה רווח
בהיסטורית הגידולים, כך מספר ימי הריסוס בתירס פחת. בנוסף, נראה כי גם להיקף חלקות האבטיח
במחזור הגידולים יש השפעה על יעילות ההדברה בתירס, אך באופן לא מובהק, ובכיוון מגמה שונה.
הירידה בהיקף גידול הכותנה, ומנגד העלייה באינטנסיביות השימוש בק"ע בתירס מצביעה על
ההשפעה החיובית של גידול הכותנה במחזור הגידולים, ומחזקת את ההתייחסות אליו כאל "גידול
מנקה". תוצאות המחקר מדגישות את הפוטנציאל הגלום במידע אקואינפורמטי לשיפור הבנת תהליכים
ארוכי טווח בתחום חקר העשבים.

(17) טיפול סולארי כאמצעי בר קיימא להפחתת בנק הזרעים וככלי לניהול עשבים באדמות סחף חפורות (dredged sediments) לאחר השבתן לשדה החקלאי

סמדר טנר^{1,2}, יעל לאור², רועי אגוזי³, משה בן שחר⁴ ומאור מצרפי¹

¹המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר החקלאי-מכון וולקני, מרכז מחקר נווה יער, רמת ישי, (smadartanner@gmail.com), ²היחידה למיחזור פסולות, מינהל המחקר החקלאי-מכון וולקני, מרכז מחקר נווה יער, רמת ישי, ³התחנה לחקר הסחף, האגף לשימור קרקע וניקוז, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, ⁴מרכז חקלאי העמק.

שטחים חקלאיים רבים בארץ סובלים מתהליכים מואצים של סחף קרקע אשר מביאים עם הזמן לסתימה של אפיקי נחלים ותעלות ניקוז. בכדי למנוע הצפות, רשויות הניקוז חופרות את הקרקע הצבורה באפיק, ובהיעדר חלופות מתאימות, הסחף החפור (אדמות סחף) מוערם על גדת הנחל. כחלק מבחינת חלופות לטיפול באדמות הסחף, נשקלת האפשרות להשיבן חזרה לשדה החקלאי. אולם ערימות הסחף מהוות מקור להתבססות של עשבים רעים וצמחים פולשים, ולכן, עם הזמן גדל בנק הזרעים של מינים אלו באדמות הסחף והחקלאים נרתעים מהשבתן אל השדה החקלאי. המחקר הנוכחי בוחן את היעילות של טיפול סולארי (חיפוי קרקע מושקית ומתוחחת ביריעות פוליאתילן) כאמצעי להפחתת בנק הזרעים באדמות סחף והשבתן הבטוחה לשדה החקלאי. במסגרת ניסוי שדה במרכז מחקר נווה יער, פוזרה שכבת אדמות סחף בעובי אחיד של כ- 10 ס"מ על גבי הקרקע החקלאית המקומית, עם וללא טיפול סולארי. שני הטיפולים הושוו גם מול קרקע מקומית ללא טיפול סולארי. יעילות הטיפול הסולארי נבחנה באמצעות מבחני נביטה לאפיון בנק הזרעים שבקרקע; ביצוע סקרי עשבים במהלך עונת גידול חורף (חיטה); והטמנה יזומה של זרעים ומקטעי שורש של עשבים בחלקות השונות. טמפרטורת הקרקע המקסימלית שנמדדה בעומק של 5 ס"מ עמדה על 58.4°C ו- 45.7°C בחלקות עם וללא טיפול סולארי, בהתאמה. התוצאות מצביעות על יעילות גבוהה מאוד של הטיפול הסולארי: 100% (n= 200) מזרעי קיקיון (*Ricinus communis*) שהוטמנו בחלקות הטיפול הסולארי לא נבטו בהשוואה לממוצע נביטה של 60% מהזרעים בחלקות ללא טיפול סולארי (2 חיוניות מקטעי שורש של חנק מחודד (*Cynanchum acutum*) וקנה מצוי (*Phragmites australis*) ירדה לאפס בכל הטיפולים, (3) מסקרי העשבים עולה שהטיפול הסולארי הפחית כמעט לאפס את נבטי העשבים באדמות הסחף לעומת אדמות סחף ללא טיפול סולארי, שאופיינו בצפיפות נבטי עשבים גבוהה (4) תמונה דומה עולה גם ממבחני הנביטה לאפיון בנק הזרעים בטיפולים השונים. לסיכום, טיפול סולארי הוא אמצעי יעיל להפחתת חיוניות זרעים באדמות סחף ומוריד בצורה משמעותית את סיכון השיבוש בעשבים כתוצאה מהשבתן לשדה חקלאי.

(18) הרחקת/השמדת זרעי עשבים רעים במהלך הקציר - שיטה אגרוטכנית

להקטנת בנק הזרעים בקרקע

עידן שחר רוט¹, יוסי קשתי², אהליאב קיסר², מיטב מאור³, אשר לוי², דוד בונפיל⁴, חיים קיגל¹,

משה סיבוני¹ וברוך רובין¹

¹הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה ע"ש רוברט ה.סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות
(idan.roth@mail.huji.ac.il). ²המכון להנדסה חקלאית מינהל המחקר החקלאי-מכון וולקני, ראשון

לציון. ³שירות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, מרכז גילת. ⁴מינהל המחקר

החקלאי, מרכז מחקר גילת.

עמידות עשבים רעים (ע"ר) לקוטלי עשבים הינה בעיה ההולכת ומחריפה וההתמודדות עמה קשה. שיטת הרחקת/השמדת זרעי ע"ר במהלך הקציר מבוססת על כך שהקומביין מפריד בין גרעיני החיטה, הקש והמוץ (מוץ = חתיכות קש קטנות וזרעי ע"ר) ובמקום להחזיר את המוץ והזרעים לשדה, הזרעים מושמדים או מורחקים מהשדה ובכך השיטה מאפשרת הקטנה של בנק זרעי הע"ר שבקרקע. מטרת המחקר הינה לבחון טכנולוגיות המכוונות למניעת את החזרת מוץ זרעי ע"ר לשדה בכדי למנוע את הגדלת בנק הזרעים בקרקע ולהקטין את השיבוש בע"ר. בניסויי שדה נבחנו מספר שיטות: השמדת הזרעים ביציאתם מהקומביין בעזרת מטחנת הולם; הרחקת המוץ באמצעות 'כבישה-ישירה' של המוץ עם הקש במהלך הקציר בעזרת מכבש הנגרר ע"י הקומביין או בשיטת 'מוץ על קש', בה המוץ מכונן כך שיפול על הקש ולא מתחתיו. הקש הכבוש בחבילות ביחד עם המוץ וזרעי העשבים, מורחק מהשדה. ביטוי בנק הזרעים בשדה נבחן באמצעות צילומי רחפן של הע"ר המציצים. בנוסף, נלקחו בעת הקציר דוגמאות מוץ מטיפולי "מוץ על קש" ו"מטחנת הולם" (לפני ואחרי הטחינה). דוגמאות המוץ הונבטו לצורך זיהוי וכימות העשבים. טכנולוגיות אלו מבוססות על העובדה שצמח האם אינו מפיק את זרעיו לפני הקציר וכי זרעים שהופצו לא ניתן לאסוף במהלך הקציר. לכן, במבחני שדה נבחנה יכולת ההפצה של שעורת התבור (*Hordeum spontaneum*) וזון אשון (*Lolium rigidum*). בבדיקת ההפצה עולה כי זון אשון המפיץ כ 20% מזרעיו עד יום הקציר בעוד ששעורת התבור הפיצה למעלה מ-90% מזרעיה. התוצאות העיקריות מראות כי השיבוש בע"ר בחלקות שטופלו בשיטת "מוץ על קש" ו"כבישה ישירה" פחת באופן מובהק. נמצא כי טיפול 'מוץ על קש' הרחיק מהשדה שיבוש פוטנציאלי השווה ל 7 צמחי זון לג'/מוץ. בחינת מטחנת ההולם בחלקות משובשות בחרצית עטורה (*Chrysanthemum coronarium*) בגד"ש בגש"ר מראה כי השימוש בשיטה זו פגע קשות בזרעי החרצית, בספיח החיטה והזון. מתוצאות המחקר עולה כי שיטות אלו יעילות בהתמודדות עם זרעי ע"ר, ויכולות להוות כלי חשוב וכלכלי להתמודדות עם שיבוש הע"ר בשדה.

ישיבה V

אקולוגיה של עשבים
וצמחים פולשים

יו"ר:

יעל הזה

(19) פיתוח מודל חיזוי תלוי טמפרטורה לנביטת זרעים והנצת קנה שורש של המין הפולש סולנום זיתני (*Solanum eleagnifolium*)

עומר קפילוטו^{1,2}, חנן איזנברג¹ ורן לאטי^{1,2}

¹הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות (omerki4@gmail.com), ²המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר החקלאי-מרכז מחקר נווה יער, רמת ישי.

שינויי האקלים, ההתחממות הגלובלית והרגולציה המחמירה להגבלת השימוש בק"ע משפיעים על המערכות החקלאיות והמגוון הביולוגי, ובפרט על התפשטות של מינים פולשים. סולנום זיתני, (*Solanum eleagnifolium*), הינו מין עשבוני רב שנתי הנחשב לעשב קשה הדברה הגורם לנזקים כבדים בחקלאות גד"ש, פלחה, מטעים ובשטחי בור. בנוסף לריבוי מיני, מין זה מתרבה גם ווגטיבית באמצעות קני שורש. הידע אודות הקשר בין תנאי סביבה, ובפרט הטמפרטורה, לנביטה מזרעים והנצת מקני שורש של סולנום זיתני הינו מועט. כיום קיימות אפשרויות טכנולוגיות לעיבוד מסת נתונים גדולה ולניתוחי הסתברות, הפותחות דלת לשימוש בנתונים אמפיריים כבסיס לפיתוח מודלים לחיזוי של נביטה והנצת. מטרת המחקר הייתה פיתוח מודל חיזוי תלוי טמפרטורה לנביטה והנצת של סולנום זיתני מזרעים וקני שורש. לצורך פיתוח מודל חיזוי לנביטה נאספו זרעים של שלוש אוכלוסיות (כפר בלום, נווה יער ואורים) המייצגות אזורים שונים בארץ עם תנאי אקלים מגוונים. הזרעים הונבטו בשבעה משטרי טמפ' 2/8, 7/13, 12/18, 17/23, 22/28, 27/33, ו-32/38°C, ומספר הזרעים שנבטו (יומי ומצטבר) היווה בסיס לפיתוח המודל. מודל חיזוי להנצת התבסס על אוכלוסייה אחת מנהלל שנאספה ונחתכה לארבעה אורכים שונים של קנה שורש, 2.5, 5, 7.5 ו-10 ס"מ. מקטעי קני השורש הונחו בשבעה משטרי טמפ' קבועים 15, 20, 25, 30, 35 ו-40°C ומספר ההנצות מכל מקטע (יומי ומצטבר) היווה בסיס לפיתוח המודל. עבור כל מודל בוצע ניתוח Time to Event לבחינת השונות בדפוסי הנביטה וההנצת, שיעור הנביטה וההנצת וקצב הנביטה וההנצת. שלבי הנביטה וההנצת תוארו באמצעות מודלים בעלי רגישות לטווחי טמפרטורת קיצון Triangle ו-function β , בהתאמה. מודלים אלה אפשרו להעריך את ערכי טמפרטורות הסף T_b , T_o , T_c – טמפ' בסיס, אופטימלית ומקסימלית – של מין זה בשלב הנביטה 10.8, 23.8 ו-35.9°C, ובשלב ההנצת 9.2, 35.8 ו-41.1°C, בהתאמה. השימוש בערכים שחושבו מהמודל פתח צוהר לפיתוח מודל ימי מעלה אשר יאפשר בעתיד קבלת החלטות מושכלת ואת שיפור ההדברה של המין הפולש סולנום זיתני.

(20) פיתוח ממשק הדברה כימית למיני עשבים מזדמנים: אמברוסיה מאפירה (*Ambrosia grayi*) כמקרה בוחן

דניאל נטע^{1,2}, דניאלה כפרי³, יצחק דוד³, נדב עזרא³, חנן איזנברג², מרטין גולדווי^{1,4} ומאור מצרפי²

¹הפקולטה למדעים מכללת תל-חי (danielleneta2@gmail.com), ²המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר החקלאי-מכון וולקני, מרכז מחקר נווה יער, רמת ישי, ³השירותים להגנת הצומח ולביקורת, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, ⁴מכון למחקר מדעי בגליל.

אמברוסיה מאפירה (*Ambrosia grayi*) הינו עשב מזדמן רב-שנתי שחדר לישראל וזוהה לראשונה ב-2017. העשב נמצא בשלבי התבססות בישראל, ונפוץ במוקד אחד המשתרע על כ-40 דונם חקלאיים באזור שפיה ונחל דליה. השטח מאופיין בגידולים מגוונים דוגמת מטעי משמש ואפרסק, כרמי ענבים וגד"ש, וקרבתו לנחל דליה מהווה סכנה מבחינת פוטנציאל הפצת העשב למוקדים נוספים. מקור העשב אמברוסיה מאפירה במרכז ודרום ארה"ב והוא ידוע כעשב קשה הדברה הגורם לנטישת שטחים חקלאיים. מלבד המוקד שנמצא בישראל, המין לא תועד מחוץ לגבולות ארצות המוצא, ונחשב לצמח הסגר בישראל. מטרת המחקר היא פיתוח פרוטוקול הדברה שיסייע בהדברת העשב אמברוסיה המאפירה במטרה להכחידו טרום התפשטותו למוקדים נוספים בארץ. לשם כך, בוצע אפיון ביולוגי ופנולוגי של העשב בישראל, במהלכו נבחנו פרמטרים שונים כגון: אופן הריבוי (מיני/אל-מיני), חיוניות הזרעים, קצב ההצצה מאיברי ריבוי וגטטיביים במשטרי טמפרטורה ורטיבות קרקע שונים, מבנה אנטומי של אברי הצמח, קצב הצימוח של גבעול בודד עד לשלב הפריחה ועוד. בנוסף נבחנה השפעת קוטלי עשבים שונים על צמחי אמברוסיה מאפירה שגודלו בחממת הסגר ממקטעים תת-קרקעיים ובמהלכה, אותרו מספר ק"ע המדבירים את העשב בעילות בשלבי צימוח שונים: דיורקס (Diuron 800 g/L) בריכוז 7.5 מ"ל/ליטר ופול-סווינג (Pyroxasulfone 850 g/L) בריכוז 0.75 ג'ליטר כמונעי הצצה; 2% בסטה (Glufosinate-ammonium 150 g/L) והשילוב טומהוק (Fluroxypyr 200 g/L) בריכוז 200 ג'ליטר וראונדאפ (Glyphosate 360 g ae/L) בריכוז 20 מ"ל/ליטר להדברת העשב לאחר הצצה בשלב 4-6 עלים; השילוב ראונדאפ בריכוז 20 מ"ל/ליטר והיט (Saflufenacil 3.5 g/L) בריכוז 0.175 ג'ליטר + 0.1% שטח 90 (Alkyl-phenol-ethylene-oxide 920 g/L) להדברת העשב לאחר הצצה בשלב 12-15 עלים ובצמח בוגר (בן שלושה חודשים) ומיילסטון (aminopyralid 240 g/L) בריכוז 5 מ"ל/ליטר בתוספת 0.5% שטח 90 בצמח בוגר. מקרה בוחן זה מהווה דוגמה כיצד ניתן להשיג שליטה, בקרה ומניעת התבססות של מינים מזדמנים/פולשים לישראל. פרוטוקול זה יוכל לשמש בעתיד בסיוע בפיתוח גישות להתמודדות עם מינים מזדמנים רב-שנתיים בעלי דפוסי צימוח דומים (תרדמת חורף, צימוח וריבוי וגטטיביים) למניעת התבססותם.

(21) חמש שנות ממשק בלימה של שיטה כחלחלה ביערות קדושים ונווה אילן –

מה למדנו?

שני גלייטמן¹, עידן קופלר², מנחם פריד³, אילן שיפמן³, אנה טרכטנברוט⁴, דרור פבזנר⁴, מנחם זלוצקי⁴, תמר רביב⁴ ויהל פורת¹ ועודד כהן⁵

¹מחלקת אקולוגיה, אגף הייעור, הקרן הקיימת לישראל (shanib@kkl.org.il), ²מיגל - מכון מחקר יישומי בגליל, אזור תעשייה דרומי, קריית שמונה,³רשות הטבע והגנים המעבדה לצמחים פולשים, ⁴המשרד להגנת הסביבה, המעבדה לצמחים פולשים, אוניברסיטת חיפה, קצרין.
⁵

התערבות אקטיבית של הרשויות לצמצום התפשטות של צמחים פולשים כרוכה בהשקעת משאבים רבה. מאידך, הקצאת המשאבים בדרך כלל מעטה, ונדרש הליך חשיבה לקביעת סדרי קדימויות לטיפול. בלימת התפשטות השיטה הכחלחלה ביערות הקדושים ונווה אילן מהווה מודל ליישום ממשק אזורי המבוסס על תוכנית פעולה רב-שנתית. יישום התוכנית שהוכנה בשנת"פ מוצלח בין קק"ל, הג"ס ורט"ג, במימון הקרן לשמירה על שטחים פתוחים, יצאה לדרך בינואר 2018. במסגרת התוכנית טופל שטח של כ-2,000 דונם, הכולל צפיפיות שונות של שיטה כחלחלה. לצורך הפרוייקט פותח מודל מרחבי שהיווה בסיס לבחירת שטחים בעדיפות גבוהה לטיפול בשיטה הכחלחלה. עדיפות גבוהה ניתנה לטיפול בשטחים המהווים פוטנציאל משמעותי להמשך ההתפשטות הצמח הפולש, כולל שטחים סמוכים לשבילים ולערוצי נחלים, שטחים ברום טופוגרפי גבוה, שטחים בעלי ערכיות אקולוגית גבוהה וכן שטחים המרוחקים מליבת ההתפשטות (מדרונות כביש 1). בשנה הראשונה העצים נכרתו וגדמיהם הודברו. בשנים הבאות נעשו טיפולים חוזרים בהתחדשויות מבנק זרעים, מסורי גזע ושורש. הממשק היזום לווה בניטור ובסקרי שדה, שבהם נבחנו: א) יעילות הטיפולים בהדברת העצים וההתחדשויות, ב) השפעת הטיפולים הכימיים על הצומח המקומי ו-ג) תרומת הממשק היזום לבלימת התפשטות השיטה הכחלחלה ביער. הממצאים הראו יעילות רבה של שיטות ההדברה השונות (כריתה והדברת הגדם וריסוס עלווה) בהדברת הצמח הפולש. הטיפולים החוזרים לא פגעו בצומח המקומי, וכן נמצא שבהעדר התערבות ייזומה השיטה הכחלחלה ממשיכה להתפשט בסביבה, ובכך מהווה איום לתת היער ולשטחי הבתה. התערבות יזומה רב-שנתית, כפי שמוצעת במחקר זה, עשויה לבלום את התפשטות השיטה הכחלחלה ועלותה הכספית והמאמץ המושקע בה צפוי להצטמצם עם השנים באופן ניכר. בעתיד, יש צורך במעקב ותחזוקה שנתית, למניעת התבססות חוזרת בשטחים המטופלים והתבססות מחודשת ביערות נווה אילן וקדושים. ממצאי המחקר מראים את החשיבות בהכנת תוכנית פעולה רב-שנתית, ישימה, המבוססת על איסוף נתונים כמותיים לגבי הערכיות האקולוגית של השטח, מצב האוכלוסיות והפיזור שלהן במרחב כבסיס לקבלת החלטות ממשקיות. תוכנית הפעולה של המחקר הנוכחי עשויה לסייע לקידום תוכניות פעולה בכלל היערות של קק"ל ובשטחים הפתוחים בכלל.

(22) קביעת סדר קדימויות לטיפול בצמחים פולשים באגן הניקוז של הירדן

הדרומי

עודד כהן¹ ועידן קופלר²

¹המעבדה לצמחים פולשים, מכון שמיר למחקר, אוניברסיטת חיפה, קצרין (odedic@gri.org.il),
²מ"גל – מכון מחקר יישומי בגליל, אזור תעשייה דרומי, קריית שמונה.

המשאבים המוקצים להתערבות יזומה לצמצום ההתפשטות של צמחים פולשים בשטחים פתוחים מוגבלים. לכן, נדרש הליך חשיבה לקביעת סדר קדימויות לממשק רב-שנתי. מרבית המיזמים לטיפול בצמחים פולשים מבוססים על גישה טקסונומית, קרי על תכונות המינים הפולשים. היעדר מידע כמותי על שפע ופיזור האוכלוסיות הפולשות בהליכי קבלת החלטות בולט מאוד, וכתוצאה מכך ההיתכנות להצלחה (ישימות) כאמת מידה חסרה אף היא. מטרת מחקר זה הייתה למפות את המעוצים הפולשים באגן הניקוז של הירדן הדרומי, ולהציע תוכנית ממשק רב-שנתי המבוסס על סדר קדימויות מרחבי לטיפול. לצורך כך נעשה סקר שדה רכוב בשטח של 700 קמ"ר. הסקר התמקד בשטחים פתוחים, בישובים, בתחנות דלק, בחניות של גנים לאומיים ושמורות טבע, לאורך דרכים וערוצי נחלים. קביעת סדר העדיפויות האזורי לטיפול בצמחים פולשים נעשתה ברזולוציה של 1 קמ"ר עבור תא שטח (משבצת). בעבור כל משבצת ניתן ערך לטיפול במדרג של חמישה ערכים. ערך זה מבוסס על מודל שפיתחנו. המודל משקלל ערכים כמותיים הנוגעים לשפע האוכלוסיות, לצפיפות המוקדים, ולמיקומם הגיאוגרפי יחד עם תכונות סביבתיות של כל משבצת. דגש מיוחד ניתן ליישומות המיזם ולתרומתו לשמירת טבע בשטחים הפתוחים. הערך הכספי הכולל לטיפול בצמחים הפולשים חושב עבור כל משבצת. הממצא המרכזי הראה שבעלות כספית של 15% מטיפול באגן כולו, ניתן לטפל ב- 60% מהאגן, ובתוך כך בשטחים החשובים ביותר לשמירת טבע. תוצרי מחקר זה מקנים למקבלי ההחלטות יכולת אדפטיבית "לתפור חליפת ממשק" מרחבית, התואמת זמינות תקציבית מעשרות אלפי שקלים ועד מיליוני שקלים. יישום מודל העבודה שפותח כאן עשוי לסייע למקבלי ההחלטות לתכנן ממשק יעיל ומשתלם גם באזורים נוספים בארץ. כמו כן, הממצאים מראים מעבר לכל ספק את החשיבות של איסוף נתונים כמותיים לגבי השפע של האוכלוסיות והפיזור שלהן במרחב כבסיס לקבלת החלטות ממשקיות.

מושב פוסטרים

[1] השפעת כוח עיגון עשבים על יעילות הדברת כלי עישוב מכאניים

אביתר אסף^{1,2}, חנן איזנברג¹ ורן לאטי¹

¹הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות (evya.jd@gmail.com), ²המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר החקלאי-מכון וולקני, מרכז מחקר נווה יער, רמת ישי.

קלטרת האצבעות הינה אמצעי מכאני להדברת העשבים בתוך שורת הגידול. מנגנון הדברת העשבים בכלי זה הינו הוצאת העשבים מהקרקע, כאשר לכוח עיגון הצמחים לקרקע שונות רבה בין מינים. עד כה לא בוצעו מחקרים בנוגע להשפעת תכונה זו על יעילות ההדברה באמצעות קלטרת האצבעות. על כן, מטרת המחקר הייתה לבחון את הקשר בין קבוצות מינים בעלי ארכיטקטורת שורשים שונה על יעילות ההדברה, כמו כן, השפעת שלבי הצימוח על כוח העיגון. לצורך כך, חיטה (*Triticum aestivum*) וחרדל לבן (*Sinapis alba*) נבחרו כעשבי מודל ונזרעו בשדה. טיפול הקלטור בוצע בשלב הפסיגים, שניים וארבעה עלים אמתיים על שני צמחי המודל, במטרה להדבירם. שבוע לאחר הטיפול בוצעו הערכות יעילות שכללו את ספירת הצמחים וקציר הביומסה. בניסוי נוסף, צמחי המודל גודלו בבית רשת ובוצעו בהם מדידות שורש באמצעות סורק שורשים ומדידת כוח העיגון בעזרת מד כוח, בשלבי הצימוח שתאמו את הטיפול בשדה. בהמשך, עשרה מיני עשבים (חמישה דגניים וחמישה רחבי עלים) גודלו בבית הרשת ולהם נמדד כוח העיגון לקרקע בשלב שניים וארבעה עלים אמתיים. בניסוי השדה נמצא שקלטרת האצבעות הדבירה ביעילות את החרדל בשלב הפסיגים ושני עלים אמתיים, אך החיטה שרדה את הטיפול בשלבים אלו (80%-15% מביקורת, בהתאמה). בשלב ארבעה עלים אמתיים, שני המינים היו עמידים לטיפול (10% מביקורת). במדדי השורשים המגמה דומה: אורך השורשים הכולל היה גדול יותר בחיטה בשלב הפסיגים ושני עלים אמתיים, עם זאת, בשלב ארבעה עלים אין כל הבדל בין מדדי השורש השונים ($p=0.71$, $p<0.001$). על בסיס נתוני כוח העיגון של מינים אלו נמצא מתאם בין יעילות ההדברה לכוח העיגון ($r=0.58$). במדידת כוח העיגון של עשרת מיני העשבים נמצאה שונות גדולה בין המינים ושלבי הצימוח. כמו כן, נמצא שמיני עשבים דגניים בעלי כוח עיגון גבוהה יותר מרחבי עלים בשלבי הצימוח השונים ($p<0.001$, $p=0.0045$). תוצאות אלו מראות את השפעת מדדי השורש וביניהם כוח העיגון על יעילות ההדברה, ושימושו כקו מנחה ליעילות הדברה מכאנית.

[2] שונות פנוטיפית ככלי להערכת דפוסי פלישה והתבססות באוכלוסיות העשב הפולש פרתניון אפיל (*Parthenium hysterophorus*)

סוהר מלכה^{1,2}, חנן איזנברג², ומאור מצרפי²

¹הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות (Sahar.malka@mail.huji.ac.il), ²המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר החקלאי-מכון וולקני, מרכז מחקר נווה יער, רמת ישי.

פרתניון אפיל (*Parthenium hysterophorus*) הוא עשב רע ומין פולש אגרסיבי בכ-50 מדינות ברחבי העולם. הצמח זוהה לראשונה בישראל בשנות ה-80 באזור עמק בית-שאן ובשנים האחרונות קיימת עלייה מדאיגה בתפוצתו במגוון בתי גידול. המיקומים השונים בהם נמצא העשב עלולים לרמוז על מספר אינטרדוקציות אל תוך הפלורה הישראלית. הבדלים בתגובה לתנאי סביבה שונים בין צמחים ושונות בין דורית מחזקות את ההשערה כי התרחשו בעבר מספר אינטרדוקציות. לכן, מטרת המחקר היא אפיון של הנביטה והפנוולוגיה באוכלוסיות שדה וצאצאים של פרתניון אפיל בתנאי סביבה משתנים. במסגרת המחקר נאספו זרעים של חמש אוכלוסיות פרתניון אפיל ('אוכלוסיות השדה') – המייצגות אזורים גיאוגרפיים ואקלימיים שונים. בכדי לבחון את ההשפעות של תנאי הסביבה בהם גדלו הצמחים אל מול השונות הגנטית באוכלוסיית השדה, גודלו צמחים מכל אוכלוסייה בכלובים המונעים האבקה זרה ובתנאי סביבה זהים ליצירת זרעים שמקורם בהפריה עצמית ('דור הצאצאים'). הנביטה של זרעים מאוכלוסיות השדה ודור הצאצאים נבחנה בשש טמפרטורות קבועות (10, 15, 20, 25, 30, 35 °C) ושישה פוטנציאלי מים (-1 MPa, -0.8, -0.6, -0.4, -0.2, 0 ב-20°C). לשם אפיון התפתחות הצמח, צמחים מכל אוכלוסייה גודלו בחממה במשך 120 ימים בתנאי גידול מבוקרים. מודל הנביטה שפותח חושף כי נביטת זרעים מתרחשת בטמפרטורה של 10 עד 30°C, כאשר קיים הבדל בטמפרטורות האופטימליות לנביטת זרעי אוכלוסיות שדה (19.5-20.0°C) וצאצאים (20.0-22.5°C). בנוסף, מלבד -1 MPa, בכל פוטנציאלי המים שנבחנו נצפתה נביטה, אך תועדו הבדלים בין דור הצאצאים לאוכלוסיית המקור ובין אוכלוסיות השדה השונות ביכולת נביטת הזרעים בתנאי יובש, כאשר דור הצאצאים רגיש יותר לפוטנציאלי מים נמוכים. מידול מחזור החיים של הצמח חשף הבדלים במאפיינים פנוולוגיים בין הדורות. שונות פנוטיפית בין ותוך דורית של אוכלוסיות פרתניון אפיל יכולות לשמש להערכת מספר האינטרדוקציות אל תוך הפלורה הישראלית. חיזוי של תנאים מיטביים לנביטה והתפתחות הצמח יאפשר שימוש מושכל באמצעי הדברה, אשר בתורם יסייעו לצמצום השיבוש של פרתניון אפיל בשדות ומטעים, ובנוסף לכך הכלה ומניעה של התפשטות העשב הפולש לבתי גידול חדשים.

[3] מה הופך את העץ טטרקליניס מפריק לפולש מוצלח בישראל?

תמיר אביעוז¹, יגיל אסם², גיל ובר¹, אביב גיא¹, ניצן בר-שמואל¹, אפרת שפר³ ועודד כהן¹

¹המעבדה לצמחים פולשים, המכון לחקר הגולן, אוניברסיטת חיפה, קצרין
(tamir.avioz@weizmann.ac.il), ²המחלקה למשאבי טבע, מינהל המחקר החקלאי-מכון וולקני,
ראשון לציון, ³המכון למדעי הצמח הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית,
האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות.

אחת השאלות המרכזיות בתחום האקולוגיה של הפלישה היא מה הופך מין זר לפולש בסביבתו החדשה. השאלה הזו מאתגרת אפילו יותר כאשר מדובר במינים שלכאורה אינם מתאפיינים בתכונות הנקשרות למיני חלוץ, דוגמת טטרקליניס מפריק (*Tetraclinis articulata*), מין עץ מחטני שמוצאו בדרום מערב הים התיכון. קצב הצימוח של טטרקליניס מפריק איטי. המין מתבגר לאט ומייצר כמות זרעים גדולה יחסית למחטניים, אך לא בהשוואה למרבית המינים הפולשים בישראל. אף על פי כן, הטטרקליניס שניטע באיזורים שונים בארץ מתבסס מחוץ לחלקות הנטיעה. מטרת מחקר זה הייתה לכמת את עוצמת ההתבססות ולבחון את הגורמים המכתיבים אותה. לצורך כך ביצענו סקר צפיפות זרעים ב-46 חורשות נטועות, שגילן מעל 30 שנה. הממצאים הראו שהתבססות של זרעים מחוץ לגבולות הנטיעה הינה תופעה נפוצה, ובנוסף שהצפיפות הממוצעת בסמוך לחלקה היא כ-10 זרעים לדונם ופוחתת עם המרחק ממקור הזרעים. עוד נמצא שצפיפות הזרעים מחוץ לגבולות הנטיעה גבוהה יותר באזורי אקלים ים תיכוני בהשוואה לאקלים יובשני למחצה. ניתוח מכלול המשתנים הראה העדפה להתבססות זרעים בתנאי הצללה, קרי מצפון לחלקות הנטיעה, במפנים צפוניים ובתוך יערות נטועים. מידת הדמיון בין מאפייני הנישה האקולוגית של מין פולש בתחום תפוצתו הטבעי לבין אלה שבסביבתו החדשה מהווה בהרבה מקרים אמצעי להערכת פוטנציאל הפלישה של מינים זרים. בתחום תפוצתו הטבעי, טטרקליניס מפריק משגשג באקלים ים תיכוני, דומה לזה של ישראל. אחד המאפיינים הבולטים של שיחים ועצים בחורש הים תיכוני הינו התאמה ליובש מחד ולהצללה מאידך, שתי התאמות המנוגדות האחת לשניה. הטטרקליניס המפריק מוכר כמין המותאם ליובש, ותוצאות מחקר זה מאששות זאת. אך בנוסף להתאמתו לתנאי יובש, מחקר זה הראה שטטרקליניס מפריק מתבסס בהצלחה יתרה דווקא בתנאי הצללה.

[4] פיתוח גישה אינטגרטיבית מבוססת הערכת מחזור חיים (LCA) לניהול ממשק

עשביה מקיים בגידולים חקלאיים

איתי שולנר^{1,2}, מידד קיסינגר¹ ורן לאטי²

¹המחלקה למדעי הסביבה, גאואינפורמטיקה ותכנון ערים, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע (itayshulner@gmail.com),²המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר החקלאי-מכון וולקני, מרכז מחקר נווה יער, רמת ישי.

עשבים רעים מהווים את הגורם הביוטי המרכזי המשפיע על גידולים חקלאיים, ויכולים להביא לפחיתה משמעותית ביבול ובאיכות התוצר החקלאי. כיום, ממשקי הדברת עשבים מתבססים בעיקר על יישום קוטלי עשבים, אך בשנים האחרונות גוברת המודעות להיבטים השליליים הקשורים לשימוש בקוטלי עשבים. בשל השפעתם הסביבתית והבריאותית, עלתה הדרישה להפחתת השימוש בהם, ועל כן גובר הצורך בשימוש בחלופות שאינן מבוססות על הדברה כימית, כגון הדברת עשבים באמצעים קולטורליים, מכאניים ופיזיקליים. על פי התפיסה הרווחת, חקלאות אשר נמנעת משימוש בקוטלי עשבים הינה ידידותית יותר לאדם ובעלת השפעה שלילית פחותה על הסביבה. תפיסה זו מושתתת על מחקרים אשר בחנו את השפעתם הבלעדית של קוטלי עשבים על בריאות האדם והסביבה, אולם השפעת האמצעים החליפיים אינה נבחנה באופן מעמיק. יתרה מכך, ככל הידוע לנו, בישראל לא נערך עד כה מחקר מקיף וארוך טווח אשר בחן באופן ישיר ועקיף את ההשפעה הסביבתית של אמצעי הדברה חליפיים במערכות גידול חקלאיות שונות. כלומר, בהקשר של הדברת עשבים, אין ביסוס מחקרי ומדעי לטענה כי היישום החליפי בשטח כדאי יותר מבחינת ההשפעה על האדם והסביבה, וקיים צורך בצמצום פערי ידע אלו. Life cycle assessment (LCA) היא שיטה להערכת כלל הגורמים המשפיעים על מוצר לאורך מחזור חייו. שיטה זו מכמתת את ההשפעות הסביבתיות של תהליך ייצור מוצר- מייצור חומרי הגלם עד שימוש במוצר. מערכות חקלאיות הינן מערכות מורכבות ביותר המכילות משתנים רבים, ולכן שימוש במודלים המבוססים על גישת LCA יאפשר להתבונן ולנתח מערכות אלו בצורה רחבה ומדויקת. נעשה שימוש בעבר בגישת ניתוח זו במספר ממשקי גידול, אך התוצאות אינן אחידות בין הגידולים והאזורים הגיאוגרפיים השונים. בנוסף לכך לא ניתנה תשומת לב מספקת לתחום הדברת העשבים, אחת הבעיות המרכזיות הקיימות בחקלאות המודרנית. LCA מעמיק צפוי לספק מענה לפערי הידע בפיתוח ממשקי הדברה, ולייעל את ממשק הגידול בכלל וממשק ההדברה בפרט. בהתבסס על ניתוח מעמיק של ממשקי הדברת עשבים ניתן יהיה להפחית את השימוש בתשומות חקלאיות והשפעות סביבתיות תוך שמירה על רווחיות הגידול.