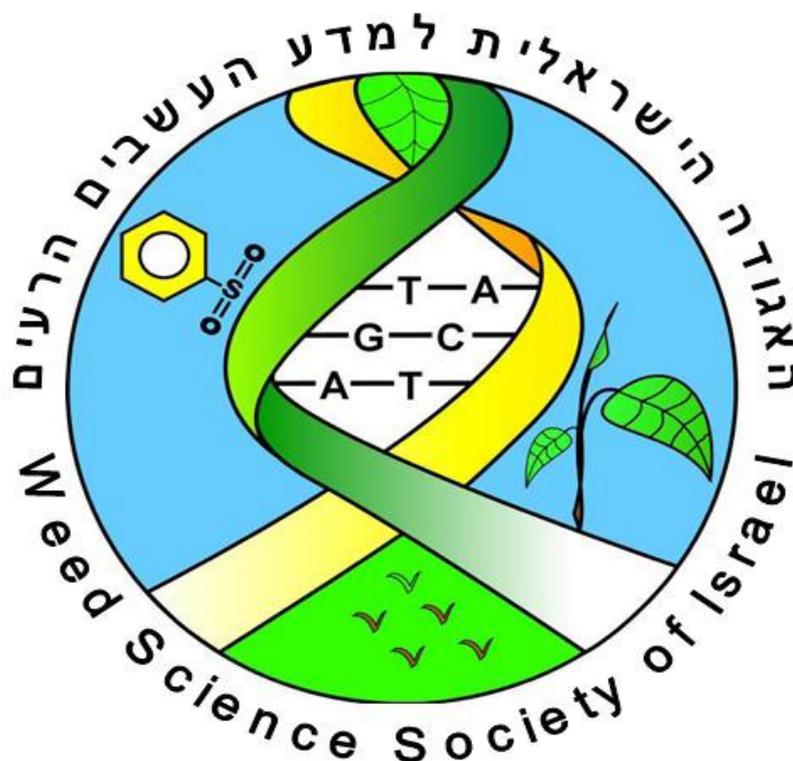


האגודה הישראלית למדע העשבים הרעים

WEED SCIENCE SOCIETY OF ISRAEL

הועידה הארצית ה- 20 לעשבים רעים והדברתם



ב' אדר תשס"ט 26 פברואר 2009

אודיטוריום אריוביץ

הפקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה, רחובות

שִׁירַת הָעֵשְׂבִים



כַּמָּה יָפָה
כַּמָּה יָפָה וְנָאָה
כְּשֹׁשׁוּמַעִים הַשִּׁיכָה
שְׁלָהֶם
לְהַתְפִּיל בִּינֵיהֶם
וּבְשִׁמְחָה לְעַבֵּד
טוֹב מְאֹד

אֶת הַשֵּׁם
וּמְשִׁירַת – הָעֵשְׂבִים
מִתְמַלֵּא הַלֵּב
וּמְשִׁתּוֹקֵק

דַּע לְךָ
שְׂכָל רוּעָה וְרוּעָה
יֵשׁ לוֹ נִגּוּן מִיַּחַד
מְשֻׁלוֹ
שְׂכָל עֵשֶׂב וְעֵשֶׂב
יֵשׁ לוֹ שִׁיכָה מִיַּחַד
דַּע לְךָ

מְשֻׁלוֹ
וּמְשִׁירַת – הָעֵשְׂבִים
נִעְשָׂה נִגּוּן
שֶׁל רוּעָה

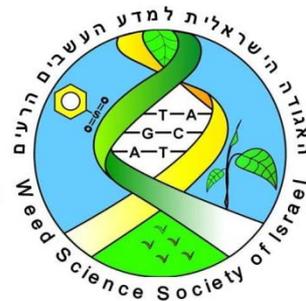


וּכְשֶׁהֵלֵב
מִן הַשִּׁיכָה מִתְמַלֵּא
וּמְשִׁתּוֹקֵק
אֶל אֶרֶץ – יִשְׂרָאֵל
אוֹר גָּדוֹל
אֲזִי נִמְשַׁךְ וְהוֹלֵךְ
מִקְדָּשְׁתָּה שֶׁל הָאָרֶץ
עָלִיו
וּמְשִׁירַת – הָעֵשְׂבִים
נִעְשָׂה נִגּוּן
שֶׁל הַלֵּב



האגודה הישראלית למדע העשבים הרעים

WEED SCIENCE SOCIETY OF ISRAEL



ועדת ביקורת

שאול גרף יו"ר
טל לנדה
עוזי נפתליהו

הועד המנהל של האגודה

חנן איזנברג
ארז זהבי
יבגניה דור
שאול גינסבורג
סוהיל זידאן
יפתח גילעדי
יואב רונן
עפר הוכברג
שי כיתאין

עורכי חוברת התקצירים לועידה ה- 20

חנן איזנברג
יבגניה דור
יעקב גולדווסר

תורמים לועידה ה- 20

איגוד יצרנים ויבואנים של תכשירים להגנת הצומח:

- אגן יצרני כימיקלים בע"מ
- אחים מילצ'ן בע"מ
- אפעל תעשיות כימיות בע"מ
- כ.צ.ט. כימיקלים וציוד טכני בע"מ
- לוכסמבורג תעשיות בע"מ
- לידור כימיקלים בע"מ
- מכתשים מפעלים כימיים בע"מ
- רימי כימיקלים בע"מ
- תפזול תעשיות כימיות בע"מ
- תרסיס, חברה לכימיקלים חקלאיים ותעשיתיים בע"מ

נשיאי ויושבי ראש הועד המנהל של האגודה הישראלית למדע העשבים הרעים לדורותיהם

1987-1990	דר' יואל דני	1964	יו"ר	כהן גדעון ז"ל
1990-1992	פרופ' גרסל יונתן	1965	יו"ר	כהן גדעון ז"ל
1992-1994	דר' יעקובי טוביה	1968	יו"ר	שולברג עמוס
1994-1996	אוהלי יובל	1968-1970		דר' הורוביץ מנשה
1996-1998	ניר אריה	1970-1973		ליפשיץ נחום ז"ל
1998-1998	דר' יואל דני	1973-1976		שוהם חיים ז"ל
1998-2001	דר' יעקובי טוביה	1976-1979		ניר אריה
2001-2003	דר' בנימיני יובל	1979-1981		דר' קורן אפרים
2003-2005	דר' סיבוני משה	1981-1981		דר' קליפלד שייקה
2005-2007	דר' הרשנהורן יוסי	1981-1984		ארנשטיין זאב
2007-2009	דר' חנן איזנברג	1984-1987		פרופ' רובין ברוך

רשימת חברי הכבוד של האגודה

2009	סנדו צוריאל	2005	ארנשטיין זאב
2009	ראובן יעקבסון	2005	הורוביץ מנשה ז"ל
2009	עלי ליאור	2005	ליפשיץ נחום ז"ל
2009	יעקב (דובי) אלון	2005	ניר אריה
2009	טיטי בלומנפלד	2005	קליפלד ישעיהו
		2005	רובין ברוך
		2007	גרסל יונתן
		2007	יסעור עזרא

רשימת יקירי האגודה ומועד קבלת המגן

<u>הועידה ה- 16</u> (2001)	<u>הועידה ה- 15</u> (1998)	<u>הועידה ה- 14</u> (1996)	<u>הועידה ה- 13</u> (1994)
אריה ניר אריה עמירב טיטי בלומנפלד יעקב (דובי) אלון יצחק הירש עמיחי כהן צבי בן אריה ראובן יעקובסון שייקה קליפלד	גזה הרצלינגר יאיר אורן גרשון רוטשליד מאיר מרמלשטיין	יצחק אוהלי ז"ל שמואל אלחנן משה הופמן ז"ל מנשה הורוביץ יאיר פנואל משה נגבי	זאב ארנשטיין יושקו ויס נחום ליפשיץ ז"ל חיים שוהם ז"ל
<u>הועידה ה- 20</u> (2009)	<u>הועידה ה- 19</u> (2007)	<u>הועידה ה- 18</u> (2005)	<u>הועידה ה- 17</u> (2003)
סנדו צוריאל אפי קורן יאיר בושביץ הישאם יונס	אברהם רז אורי לוי אלי סיטי אלי שלוין גלי שי יורם שטיינברג רחמים זוהר	איתן סלע אריה גורניק הרמן בוקסבאום יורם גלעד יורם אכסלרוד יחיאל הימלפרב ניסים ברנע עזרא יסעור עלי ליאור רן פאוקר	איתן אוריאל ראובן אושר אברהם גוטליב שמואל גולן יונתן גרסל יעקב המאירי יאיר זקס שצי קדר ארנון שטרן ז"ל

תוכנית הועידה

8:00-8:30 התכנסות וקפה של בוקר

8:30-8:45 פתיחה

דר' חנן איזנברג - נשיא האגודה

פרופ' אלי פיינרמן - דיקן הפקולטה לחקלאות

8:45-9:15 - הרצאת פתיחה: איתן מדמון מנכ"ל גלובס (עיתון כלכלה ועסקים של ישראל) - כלכלה חדשה, זמנים קשים - המשבר העולמי, גורמיו והשלכותיו על שוק הסחורות והמשק המקומי.

ישיבה I: הדברת עשבים - אפליקציות והדברה ידידותית. יו"ר - ארז זהבי

- (1) 9:15-9:40 יוסף הרשנהוון (הרצאה מוזמנת): הדברת עשבים - מבט לעתיד הקרוב והרחוק.
- (2) 9:40-9:55 עלי ליאור, ט. יעקובי וב. רובין: תגובת נרקיס מצוי (*Narcissus tazetta*) מהזן 'זיוה' לטיפול אחר הצצה בגליפוסט.
- (3) 9:55-10:10 א. גולדרייך, ד. זיו וי. מישאל: התנהגות קוטל העשבים מטולאכלור בקרקע תחת מחזורי ייבוש והרטבה.
- (4) 10:10-10:25 גל דבורקין, ב. חפץ וב. רובין: השפעת השקיה במים מושבים על פעילותם וגורלם של מעכבי ALS המיושמים בגידול כותנה.
- (5) 10:25-10:40 דליה ארז-רייפן, מ. רביב, י. לאור, ב. רובין וח. איזנברג: ניצול שפכי בתי בד (עיקר) להדברת עשבים במטעים אורגניים.
- (6) 10:40-10:55 יעקב גולדוסר, י. אברמס, י. עוגני, מ. סיבוני וב. רובין: גידולי כיסוי להפחתת השיבוש בעשבים רעים במטע תפוח בגליל.
- 10:55-11:15 הפסקת קפה

ישיבה II: הדברת עשבים בממשק חקלאות מדויקת. יו"ר - חנן איזנברג

- (7) 11:15-11:40 דוד י. בונפיל (הרצאה מוזמנת): הדברת עשבים רעים - גישות של חקלאות מדויקת.
- (8) 11:40-11:55 רון לאטי, ש. פילין וח. איזנברג: שימוש בשיטות עיבוד תמונה מתקדמות להערכת שטח כיסוי וביומסה צמחית.
- (9) 11:55-12:10 טל מילר, ל. כהן, מ. גלעד, א. פלג, ע. שטיין וח. איזנברג: הגדרת הרזולוציה האופטימאלית הדרושה מלווין לחישה מרחוק של עשבים בכותנה.
- (10) 12:10-12:25 אורי שפירא, א. קרניאלי וד. י. בונפיל: ספקטרוסקופית שדה לגילוי עשבים רעים.

ישיבה II (המשך): צמחים פולשים חדשים בישראל.

- (11) 12:25-12:40 עמי זהבי: עצים פולשים ביערות ישראל – תמונת מצב.
- (12) 12:40-12:55 טל נעמת, ב. רובין וח. איזנברג: כל מה שלא רציתם לדעת על גומא נאכל (*Cyperus esculentus*).

13:15-12:55 ציון הוועידה ה-20 של האגודה הישראלית למדע העשבים הרעים. אריה ניר, בעבר, מנהל החברה להדברת עשבי בר, השתתף בוועידה הראשונה של האגודה הישראלית למדע העשבים: רשמים היסטוריים מהוועידה הראשונה שנערכה בשנת 1964.

- ג'ניה דור ומשה סיבוני:** חלוקת אותות הוקרה לחברים שהשתתפו בוועידה הראשונה.
- חנן איזנברג:** חלוקת מגיני 'יקיר האגודה' לפורשים לגימלאות והענקת תואר 'חבר כבוד' של האגודה.
- 13:30-13:15 אסיפה כללית**
בחירות לוועד המנהל הבא ולוועדת ביקורת.
דווח מצב כספי האגודה.
דווח וועדת ביקורת.
- 13:30-14:00 הפסקת צהריים**
ארוחת צהריים הכוללת כריכים ושתייה קלה יחולקו במבואת האולם

ישיבה III: הדברה כימית- תכשירים חדשים ועמידות לקוטלי עשבים. יו"ר שאול גרף

- 14:00-14:25 (13) פרופ' ברוך רובין (הרצאה מוזמנת):** עמידות של עשבים רעים לקוטלי עשבים - איום על חקלאות הבעל והשלחין בישראל.
- 14:25-14:40 (14) ענבר גרינשפון, א. גמליאל וב. רובין:** איפיון הביולוגיה, העמידות וההתחמקות של מיני חרציות מקוטלי עשבים.
- 14:40-14:55 (15) מורן סיטי וצוות המחלקה החקלאית לוכסמבורג תעשיות בע"מ:** סינרגי-קוטל עשבים רחבי עלים בחיטה.
- 14:55-15:10 (16) מור מנור, א. לוי וב. רובין:** עמידות הירבוז הפלמרי (*Amaranthus palmeri*) מנען לקוטלי העשבים מעכבי ALS בכותנה.
- 15:10-15:25 (17) דורון באום, י. באום, א. פריד, ת. משל וא. ברכה:** פולסאר - תכשיר חדש להדברת עשבים רחבי עלים ודגניים בגידולי קטניות.
- 15:25-15:40 (18) חמי לינדנבוים וצוות המחלקה החקלאית אחים מילצ'ן בע"מ:** אטלנטיס OD קוטל עשבים חדש להדברה בררנית של עשבים דגניים ורחבי עלים בחיטה.
- 15:40-15:55 (19) גדי בן עמי וב. רובין:** השפעת תנאי סביבה על תגובת קייצת (*Conyza spp.*) לגלייפוסט ואפיון מנגנון העמידות של קייצת מסולסלת (*C. bonariensis*) לגלייפוסט.
- 15:55-16:15 הפסקת קפה**

ישיבה IV: עשבים טפילים בחקלאות. יו"ר יעקב גולדוסר

- 16:15-16:40 (20) דני יואל (הרצאה מוזמנת):** היבטים פיזיולוגיים בנביטת זרעי עלקת.
- 16:40-16:55 (21) יבגניה דור, י. סמירנוב וי. הרשנהורן:** פיתוח שיטה ליישום מדברים ביולוגיים כנגד עלקת דרך מערכת הטפטוף.
- 16:55-17:10 (22) רוני אלון, מ. אוסטריל, ב. שטיינר, מ. בניחס, מ. גרינר, ב. רובין וא. גמליאל:** משך פירוק תכשירים לחיטוי קרקע והשפעתו על קטילת עשבים טפילים ונמטודות.
- 17:10-17:25 (23) יובל בנימיני וצוות המחלקה החקלאית לוכסמבורג תעשיות בע"מ:** קדחה-טיפול אפשרי למניעת עלקת בחמניות?
- 17:25-17:40 (24) חנן איזנברג, י. הרשנהורן, ט. לנדה, ג. אכדרי, י. סמירנוב, ש. גרף וי. אפרת:** 'פקעית'- מערכת קבלת החלטות להדברת מושכלת של עלקת מצרית בעגבניות.
- 17:40-18:00 ישיבת סיכום- הרמת כוסית וכיבוד לכבוד סיום הוועידה ה-20.**
העברת 'פטיש נשיא האגודה' למשמרת אצל הנשיא הנכנס ארז זהבי.
גבינות ויין כיד הנשיא הנבחר.

ישיבה I

הדרכת עשבים - אפליקציות
והדרכה ידידותית לסביבה

יו"ר - ארז ליהבי

הרצאות 1-6

(1) הדברת עשבים - מבט לעתיד הקרוב והרחוק

הרשנהורן י.

המחלקה לפיטופתולוגיה וחקר עשבים, מינהל המחקר הישראלי, מרכז מחקר נוה יער, ת.ד. 1021
רמת ישי 30095

הדברת העשבים בעולם המודרני מבוססת בעיקר על שימוש בקוטלי עשבים סינטטיים. למרבה ההפתעה, הצלחתם של קוטלי עשבים אלה מרשימה ועולה על ההצלחות שנרשמו במלחמה בפטריות וחרקים באמצעות פונגיצידיים ואינסקטיצידיים. ההצלחה הסוחפת של קוטלי העשבים, מאז החל השימוש בהם לפני כ- 65 שנים, שמשה בלם בפיתוח אמצעי הדברה חליפיים. השימוש האינטנסיבי בקוטלי עשבים ובפסטיצידיים בכלל גרם וגורם למגוון בעיות בתחום הסביבה ובריאות האדם. הציבור הרחב בעולם המערבי, החל להיות מודע יותר ויותר לנזקים אפשריים של הפסטיצידיים וכתוצאה מכך החל לגלות יחס שלילי כלפיהם. כתגובה, החלה המערכת הממוסדת והלא ממוסדת של מדינות אירופה לנסות ולהקטין את השימוש בהם. מערכת התקנות שהופעלה במדינות המערב, מקשה על הרישוי והשימוש בקוטלי עשבים ומקשה עוד יותר על פיתוח תכשירים חדשים. נוצר גם קושי הולך וגובר באיתור מולקולות בעלות פוטנציאל הרביצידי, המתבטא במספר קטן והולך של תכשירים חדשים המוצאים לשימוש מסחרי. מאידך, שימשו התפתחויות אלו כח דוחף לפיתוח אמצעים להדברת עשבים שאינם מבוססים על חומרים כימיים סינטטיים. ההתפתחות הטכנולוגית המואצת של מדע המחשבים, האלקטרוניקה והחישה מרחוק בעשור האחרון הביאה ליצירת כלים חדשים שניתן לישמם במערכות הדברה אלטרנטיביות. במסגרת ההרצאה ידונו הכוונים השונים של פיתוח מערכות הדברה אלטרנטיביות ומידת יכולתם להחליף את מערכות ההדברה הקיימות.

(2) תגובת נרקיס מצוי (*Narcissus tazetta*) מהזן "זיוה" לטיפול אחר הצצה בגלייפוסט

ליאור ע.¹, יעקובי ט.², ורובין ב.³

¹ קיבוץ גבעת ברנר; ² האגף לשרותי ביקורת ולהגנת הצומח, משרד החקלאות, בית דגן; ³ המכון למדעי הצמח והגנטיקה ע"ש ר. ה. סמית, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש ר. ה. סמית, האוניברסיטה העברית, ירושלים

הנרקיס הוא צמח בצל רב שנתי המשתייך למשפחת הנרקיסיים בעל עלים דמויי סרגל ועמוד פרחים שבראשו התפרחת בעלת מספר רב של פרחים לבנים. נרקיס מהזן "זיוה" טופח בארץ והוא שייך לקבוצת זני ה"פפר וויט", והוא מגודל לצורך ייצור בצלים ליצוא. בצל פורח כאשר גדלו מעל גודל 13 (היקף הבצל בס"מ) אך בצלים קטנים יותר, או כאלו שאינם ראויים לשיווק וכן פצלות של בצלים גדולים נשתלים בחודש אוקטובר כדי שיגדלו במהלך החורף והאביב, ייצרו בצלים המשווקים בסתיו כדי שיפרחו בחורף הבא. הזן "זיוה" מאופיין בבצל עגול בצבע מהגוני עם לא יותר מפצלה אחת או שתיים (הגדולים יותר נותנים שתי פצלות). התפצלות מוגברת של הבצל פוסלת אותו לייצוא; אחת ההנחות היא שהתפצלות המוגברת מקורה בכימיקלים שונים ואולי בקוטלי עשבים. מטרת הניסוי היתה לבחון השפעת טיפולי אחר הצצה בגלייפוסט (ראונדאפ, 360 ג' א"ח/ל' תג) על גורמים בהתפתחות בצלי הנרקיס זיוה המשפיעים התאמתו ואיכותו לייצוא: גודל הבצל בעת ההוצאה (% הבצלים בגודל מעל 13), מס' הפצלות ופוטנציאל פריחתו בעונה העוקבת. בניסויי השדה, טיפולי הגלייפוסט (0.72 ק"ג א"ח/ד') ניתנו באחד משלושה מועדים: לפני פריחה; בתחילת הפריחה ובסוף הפריחה. כן נבחן מתן בכל המועדים. הריסוס נעשה בנפח 30 ל"ד'. ניסוי דומה נעשה בנרקיסים שגדלו בעציצים בבית הרשת וקיבלו טיפולים דומים לאלה שניתנו בשדה. בבדיקת השפעת הגלייפוסט על הנרקיס בניסוי השדה ראינו שהצמחים אינם רגישים להרביציד ולא גרמו לנזק כלשהוא לעלים או לאיכות הבצלים הראויים ליצוא בטיפולים השונים בהשוואה לצמחים בביקורת הלא מטופלת. גם כאשר הניסוי נערך בעציצים בבית הרשת לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים והנרקיס הראה עמידות גבוהה ביותר לגלייפוסט. איכות הבלבול של הבצלים שנאספו בניסוי השדה והעציצים נבחנה שנה לאחר מכן לא נפגעה ו- 95% מהם פרחו. מתוצאות אלה ניתן להסיק שהנרקיס מהזן זיוה עמיד לגלייפוסט גם בשלושה יישומים עוקבים שאינם משפיעים על התפתחותו ועל גורמי היבול ואיכותו.

(3) התנהגות קוטל העשבים מטולאכלור בקרקע תחת מחזורי ייבוש והרטבה

גולדרייך א., זיו ד. ומישאל י.

מרכז סיגרם למדעי הקרקע והמים, הפקולטה לחקלאות, מזון ואיכות הסביבה,
האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות

ריכוזים גבוהים של קוטל העשבים מטולאכלור נמצאו במים עיליים ומי תהום באירופה ובארה"ב. אחד הפתרונות הנחקרים להפחתת נדידת קוטלי עשבים הינו יישום תואריות לשחרור מבוקר. עבור מטולאכלור פותחה תוארית לשחרור מבוקר המבוססת על המססה (Solubilization) של מולקולות קוטל העשבים במיצלות וספיחתם על גבי חרסית מונטמורילוניט. התוארית החדשה הפחיתה את החלחול לעומת התוארית המסחרית והעלתה את יעילות הדברה. השלב הבא היה לבחון את השפעת מחזורי הייבוש וההרטבה בקרקע על התנהגות קוטל העשבים מטולאכלור המיושם בתוארית לשחרור מבוקר ובתוארית המסחרית. באזורים חצי צחיחים הקרקע עוברת מחזורי ייבוש והרטבה תכופים כתוצאה מגשם ומהשקיה. מחזורי הייבוש וההרטבה משפיעים על מבנה הקרקע וכתוצאה מכך על הספיחה/שחרור, נדידה ופרוק של קוטלי העשבים המיושמים בה. בשלב הראשון נבחנו ספיחתו-שחרורו של מטולאכלור לחומר האורגני, לחרסית ולקרקעות קלות וכבדות. באופן מפתיע, שחרור מטולאכלור מקרקע (טרה רוסה) שעברה מחזורי ייבוש והרטבה היה גבוה יותר לעומת קרקע שלא טופלה. ניתן היה להסביר את התוצאות כנובעות מתלכוד הקרקע שהיה משמעותי יותר בקרקע שלא טופלה. בשני המקרים הריכוז המשתחרר הגיע לשיווי משקל לאחר כ-4 שעות ועמד על כ- 40% ו- 20% מהחומר הספוח מקרקע שעברה מחזור ייבוש והרטבה ומקרקע שלא טופלה, בהתאמה. בבדיקת השפעת מחזורי ייבוש והרטבה (0-3) על חלחול מטולאכלור המיושם על גבי שכבת קרקע (2 ס"מ) נמצא כי עבור שתי התואריות כמות החומר הפעיל שחלחלה פחתה ככל שהקרקע עברה יותר מחזורי יבוש והרטבה. סך החומר שחלחל דרך שכבת הקרקע מהתוארית לשחרור מבוקר היה 2%-10 לעומת השחרור מהחומר הטכני שעמד על 25%-35. כלומר שיעור ההפחתה בחלחול היה גבוה פי שלוש ביישום התוארית לשחרור מבוקר. תוצאות אלה מצביעות על כך שיישום התוארית לשחרור מבוקר תצמצם את החלחול לתת הקרקע באופן ניכר תחת מחזורי ייבוש והרטבה.

(4) השפעת השקיה במים מושבים על פעילותם וגורלם של מעכבי ALS המיושמים בגידול כותנה

דבורקין ג.¹, חפץ ב.² ורובין ב.¹

¹המכון למדעי הצמח והגנטיקה בחקלאות ע"י רוברט ה. סמית, ²המחלקה למדעי הקרקע והמים, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית, בירושלים, רחובות

במדינה בעלת אקלים סמי-ארידי כמו ישראל, מים הם משאב הנמצא בחסר. לכן, בשנים האחרונות גדלה המגמה של השקיית גידולי-שדה (כגון תירס וכותנה) במים מושבים בדרגות טיהור שונות וזאת על מנת לחסוך במים שפירים. המים המושבים מכילים כמויות לא מבוטלות של מלחים, חומר אורגני מסיס ומיקרואורגניזמים שונים העלולים להשפיע על פעילות קוטלי העשבים בקרקע. ב- 2005 ו- 2006 נצפו בשדה כותנה של קיבוץ נען באזור המושב מצליח כישלונות בהדברת עשבים בחלקות המושקות במים מושבים (מאז 1979) בקו-נוע. על אף השימוש האינטנסיבי בקוטלי עשבים, השיבוש בחלקות אלה בירבוז פלמרי גרם לנזק חמור בגידול וביבולים. הועלה חשד שיש לתופעות אלה קשר לפעילות/חוסר פעילות של הרביצידיים בקרקע. במחקר נבדקת ההשערה שהשקיה במים מושבים גרמה להאצת הפירוק של קוטלי העשבים בקרקע או לספיחה חזקה שלהם לחומר האורגני המסיס שמקורו במים המושבים. בקיץ 2007 ובקיץ 2008 נבחנו בניסויי שדה בקיבוץ נען קוטלי עשבים שונים בטיפולי קדם ואחר הצצה. מידי שבועיים (הריסוס כזמן 0) נלקחו דגימות קרקע, ושאריות קוטלי העשבים בקרקע נבדקו באמצעות מבחן ביולוגי. מתוך כלל החומרים שבהם השתמשנו בניסוי, נמצאו שני מעכבי האנזים ALS טריפלוקסיסולפורון (אנווק, 75% גר) ופיריתיובאק-סודיום (סטייפל, 85% אמ) משתי משפחות שונות, שלהם הייתה ההיעלמות המהירה ביותר בקרקע. באותם טיפולים גם היו השיבושים הגדולים ביותר בעשבים רעים. בנוסף, נמצא שאין הבדל בקצב היעלמות החומר בין עומק רדוד (0-15 ס"מ) לעמוק יותר (15-30 ס"מ), מה שיכול להצביע על כך שהסיבה להיעלמות החומר אינה חלחול. בחורף 2008, נלקחו שתי קרקעות האחת עם היסטוריה ארוכה של השקיה במי-קולחין (מהשדה שבו נערך הניסוי בקיץ 2007), ואחת שהושקתה אך ורק במים שפירים ולא הושמו בה הרביצידיים בעבר. שתי הקרקעות נמצאות סמוך מאוד אחת לשנייה. נבדקו עקומי תגובה לטריפלוקסיסולפורון ופיריתיובאק-סודיום. מהתוצאות ניתן להסיק כי להיסטוריית ההשקיה של הקרקע יש השפעה שלילית על פעילות ההרביציד טריפלוקסיסולפורון בקרקע.

(5) פיזור מבוקר של שפכי בתי בד על הקרקע במטעים אורגניים כאמצעי להדברת עשבים בחקלאות אורגנית

ארז-רייפן ד.^{1,2}, לאור י.¹, רביב מ.¹, רובין ב.² ואיזנברג ח.¹

¹ מנהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר נווה-יער, רמת-ישי.² המכון למדעי הצמח והגנטיקה בחקלאות ע"י רוברט ה. סמית, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית, בירושלים, רחובות

מלבד OC6 שיעילותו מוגבלת מאד, לא קיים כיום קוטל עשבים מורשה בחקלאות אורגנית הדברת עשבים במטעים אורגניים צורכת מספר רב יחסית של ימי עבודה ועלותה גבוהה. במספר מחקרים נמצא כי יש לפסולות בתי בד השפעה הרביצידית. שפכי בתי-בד (עיקר) מהווים בעיה סביבתית חמורה, בשל עומס אורגני גבוה ונוכחות חומרים רעילים. רעילות השפכים מעכבת מיקרואורגניזמים מפרקים ומהווה אחת הסיבות לאיסור על הזרמת השפכים למערכות ביוב. מאידך, הם מכילים חומרי הזנה וחומר אורגני רב העשויים לשפר את פוריות הקרקע ואילו המרכיבים הפיטוטוקסיים עשויים לשמש כביוהרביצידים. בעבודה זו נבחנה האפשרות לשילוב שפכי בתי בד בממשק הדברת עשבים במטעים אורגניים. יעילות השימוש בעיקר כקוטל עשבים נבחנה בניסוי עציצים בחורף 2008. עציצים בנפח 2 ל' מלאים בקרקע גרומוסול, נזרעו בארבעה מיני עשבים: חפורית מצוייה, גדילן מצוי, חרדל השדה וגזר קיפח והוצבו בבית רשת בנווה יער. נבחנו שלוש שיטות יישום של עיקר: PPI- ערבוב עם הקרקע לפני זריעה, PRE- יישום לאחר זריעה ובטרם הצצה ו- POST- ריסוס לאחר הצצה. הטיפולים ניתנו בארבעה מינונים: 0 (ביקורת לא מטופלת), 2, 8 ו 16 מ"ק לדונם. הניסוי הוצב בשיטת בלוקים באקראי עם 5 חזרות על כל טיפול. שיעור הנביטה והתפתחות העשבים נמדדו אחת לשבוע. משקל טרי ויבש נמדדו בתום הניסוי שערך חמישה חודשים. בטיפולי ה- POST לא נצפתה השפעה הרביצידית ניכרת. בטיפולי ה- PRE נצפתה השפעה מובהקת של מינון העיקר על שיעור נביטת העשבים. בלט במיוחד שיעור הנביטה הנמוך שנצפה במינונים של 8 ו- 16 מ"ק/ד. למרות שיעור הנביטה הנמוך, עשבים שהצליחו לנבוט כמעט שלא הושפעו מרעילותו של העיקר בשיטת יישום זו. מאידך, טיפולי PPI התגלו כיעילים ביותר בעיכוב התפתחות כל מיני העשבים בתלות במינון העיקר, אך השפיעו פחות מטיפולי ה- PRE על שיעורי הנביטה. אנו משערים שההבדל הנצפה בין השפעות טיפולי ה- PRE וה- PPI נבע מספיחה של רכיבים פיטוטוקסיים של העיקר לחרסיות ו/או לחומר האורגני בקרקע. אי לכך, בטיפולי ה- PRE רק הזרעים היו חשופים להשפעת החומרים הרעילים שהוגבלה לסנטימטרים העליונים של הקרקע בטיפולי ה- PPI, העיקר עורבב בכל נפח הקרקע ולכן גם שורשוני נבטי העשבים היו חשופים למרכיבים הרעילים והתפתחות הצמחים עוכבה. תוצאות ניסוי זה מצביעות על אפשרות השימוש בעיקר כמדביר עשבים יעיל. בניסויים שנערכים כעת אנו בודקים האם העיקר יעיל בהדברת עשבים גם בתנאי שדה.

(6) גידולי כיסוי להפחתת השיבוש בעשבים רעים במטע תפוח בגליל

גולדוסר י.¹, אברמס י.², עוגני י.³, סיבוני מ.¹ ורובין ב.¹

¹המכון למדעי הצמח והגנטיקה בחקלאות ע"ש רוברט ה. סמית, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות. ²תא שימור קרקע-מחוז צפון, משרד החקלאות, יד נתן. ³חוות מתתיהו, משרד החקלאות, גליל עליון

השימוש בגידולי כיסוי (ג"כ) הוא מרכיב חשוב ומקובל בחקלאות בת קיימא עם מגוון תועלות מוכחות בגידולי שדה ומטעים וביניהם הדברת עשבים רעים על ידי תחרות, הצללה והפרשת חומרים אללופטיים. בשנים האחרונות התרחב בישראל השימוש בזריעת ג"כ במיוחד באזורי מישור החוף והעמקים הצפוניים. מטרת מחקר זה היא לימוד השפעת ממשק ג"כ על רמת השיבוש והרכב העשבים הרעים במטע נשיר באזור ההר. בסתיו 2007 נזרעו שיבולת שועל תרבותית (*Avena sativa*), חיטפון (*Triticale hexaploide* Lart) ואספסת תרבותית (*Medicago sativa*) במטע תפוחים בוגר בחוות מתתיהו שבגליל העליון. בתחילת הניסוי נלקחו דגימות קרקע לקביעת בנק הזרעים ההתחלתי ובמשך השנה נערך מעקב אחר התפתחות ג"כ והעשבים בתוכם לעומת הטיפול המשקי המבוסס על כיסוח והדברה באמצעות קוטלי עשבים.

בהנבטה החורפית של דגימות בנק הזרעים נמצאו בין שורות העצים 1,547 נבטי עשבים למ"ר בממוצע, 21 מיני רחבי עלים (ר"ע) ו-7 מיני דגניים. בדגימות בשורות העצים נמצאו 512 נבטי עשבים למ"ר בממוצע, 10 מיני ר"ע ו-2 מיני דגניים. בהנבטה הקייצית של הדגימות נמצאו בין שורת העצים 516 נבטי עשבים למ"ר בממוצע, 10 מיני ר"ע ו-7 מיני דגניים. בשורת העצים נמצאו 515 נבטי עשבים למ"ר, 14 מיני ר"ע ו-2 מיני דגניים. העשבים הדומיננטיים בבנק הזרעים היו אספסת מצויה (*Medicago polymorpha*), ירבוז מופשל (*Amaranthus retroflexus*) ואצבען מאדים (*Digitaria sanguinalis*).

מצאנו כי, התבססות ג"כ והתפתחות אוכלוסיות העשבים מושפעות מאוד מכוון השורות והצללת העצים, שאריות העלים והגזם, מעבר כלי העיבוד, היסטורית ריסוסי ק"ע והטמפרטורות הנמוכות באזור ההר. חלקות שיבולת שועל התפתחו בצורה הטובה ביותר, ואחר כך החיטפון ולבסוף האספסת. בשנה הקרובה נעריך את תרומת ג"כ בין שורות המטע ובשורות העצים לאחר כיסוח ופיזור הקש על השורות.

ישיבה II

הדרכת עשבים במחשק
חקלאות מדויקת

יו"ר - חנן איזנברג

הרצאות 7-10

(7) הדברת עשבים רעים – גישות של חקלאות מדייקת

בונפיל ד.י.

גידולי שדה, מרכז מחקר גילת, מינהל המחקר החקלאי

חקלאות מדייקת מאפשרת להעלות את רמת דיוק היישום האגרונומי ובכך מיעלת את ניצול המשאבים. אחד הבסיסים שעליהם נשענת החקלאות המדייקת היא השונות הקיימת במרחב ו/או בזמן. היות שקיימת שונות רבה "בעשביה", כלי עבודה שונים של חקלאות מדייקת מאפשרים ליישם את החומר/טיפול הנכון, בזמן הנכון, במיקום הנכון, בעיתוי הנכון, ובכמות הנכונה.

הדברת עשבים מדייקת משלבת יישום של הטיפול הנכון לאוכלוסיית העשב הספציפית במקום המסוים שבו העשב גדל בתהליך שיכול להיות פשוט מאוד אך גם מורכב מאוד המשלב ידע וטכנולוגיות רבות ושונות. קבוצות מחקר רבות עוסקות בתחום זה בארץ ובעולם, וכל אחת פיתחה כיוון מחשבה ופתרון משלה. ניתן להגדיר את הגישות העיקריות הבאות: א- הדברה לפי מידע מוקדם; ליישום ההדברה נדרש מיפוי הדגם המרחבי של אילוח השדה בעשבים (או מיקום הגידול) ולאחר מכן יישום ק"ע (סוג ומינון) לפי רמת האילוח בכל מקום בעבר. שילוב מודל מועד הופעת והתפשטות העשב והעיתוי המיטבי להדברה יכול לשפר עוד את הביצוע ביישום גישה זו. ב- יישום ק"ע על פני כלל מרחב השדה, אך כמות משתנה כתלות בגורם אחר המשפיע על יעילות החומר, כגון: חומר אורגני, מרקם הקרקע, pH ועוד. ג- חישה במהלך ההדברה; במקרה זה יישום ההדברה מבוסס על חישה ותגובה המתבצעים בו זמנית בזמן היישום.

מיפוי וזיהוי קבוצת/סוג/מין העשב הינו אבן יסוד בהדברה מדייקת ומהווה אתגר הבא לפתרון בשיטות שונות. דיגום ברשת (או במבנה אחר) ואינטרפולציה מרחבית נמצא בדרך כלל לא יעיל מבחינה כלכלית. חישה מרחוק מאפשרת את המיפוי והזיהוי ע"י אחת מהדרכים הבאות: זיהוי כתם עשביה על בסיס שוני מהסביבה; רישום רציף בקציר; אך בעיקר ע"י חישה מקרוב/מרחוק מולטי/היפר ספקטראלית ו/או צורנית. בדרך זו אף מפתחים כיום אפשרות להדברה מדייקת בעזרת רובוט. יישום הדברה מדייקת תוביל להפחתה בכמות קוטלי העשבים המיושמים, תוך שמירה על שדות נקיים ולהעלאת רמת הרווחיות, בכך יתקבלו תועלת כלכלית ותועלת סביבתית במשולב וכאן טמון יתרונה.

(8) שימוש בשיטות עיבוד תמונה מתקדמות להערכת שטח כיסוי וביומאסה צמחית

לאטי ר.¹, פילין ש.¹ ואיזנברג ח.²

¹הפקולטה להנדסה אזרחית, המחלקה למיפוי וגיאו-אינפורמציה, טכניון. ²היחידה לחקר עשבים, מרכז מחקר נוה יער, מינהל המחקר החקלאי

עשבים בשדות חקלאיים מתחרים עם מיני תרבות הגדלים בקרבנם ומשפיעים על התפתחותם התקינה. לתחרות עשב-גידול השפעה רבה בתחילת הגידול, תקופה המתאפיינת בצימוח וגטטיבי נמרץ ושינוי מהיר בשטח הכיסוי של העשבים. מודלים ביולוגיים המאפיינים וחוזים קצב התפתחות ושינוי שטח כיסוי יכולים לסייע בהתמודדות עם בעיית העשבים באמצעות יישום ממשקי הדברה מתאימים.

אחת השיטות להערכת שטח כיסוי צמחי היא באמצעות חישה מקרוב המבוצעת במצלמות CCD. מצלמות אלו זמינות, זולות, ונוחות לשימוש אולם בתנאי קרינה חזקה, האופייניים בארץ בחודשי הקיץ, נגרם שינויי בגוון, כתוצאה מעוצמות הארה משתנות והצללה. לשינוי זה השפעה על איכות ודיוק הערכת שטח הכיסוי. בנוסף, קביעת השטח אינה בעלת יחידות מטריות ברורות ומשתנה בהתאם לשטח המצולם.

בכדי להתמודד עם בעיות אלו מוצע מודל רב שלבי המורכב ממספר שיטות עיבוד תמונה מתקדמות. בשלב הראשון מיוצרת תמונה אינואריאנטית בעלת ערוץ אחד (grayscale), המנטרלת תנאי הארה קיצוניים ויצרת פריסת גוונים בטווח צר. ערך פיקסלים "ירוקים" בתמונה זו קבוע ומאפשר הפרדה (סיגמנטציה) יעילה בין אובייקטים ורקע בהתאם לערך סף. לאחר ההפרדה ראשונית מוצגת הצמחייה במקבצים לבנים והקרקע כרקע שחור. באמצעות שימוש בפילטר בסיסי מנוטרלים רעשי רקע שנגרמו מקרקע שסווגה בטעות כצמח. לאחר מכן, מבוצעת הפרדה משנית לפי עיקרון region growing, המתבסס על השוואת ערך פיקסל לסביבתו. שימוש בשיטה זו מאפשר התייחסות מקומית לערכי הפיקסלים ובכך, מסופקת למודל גמישות המפצה על נוקשות השימוש בערך סף. בשלב האחרון מבוצעת התמרה הויפריקטיבית (הומוגרפיה). התמרה זו הינה בהתאם לנקודות בקרה בתצלום בעלות קואורדינטות ידועות, המאפשרת מדידת שטח עקב קנה מידה ידוע ואחיד בתמונה המתמרת.

לצורך בחינת יעילות ודיוק המודל בוצע ניסוי שדה בו גודלו צמחי גומא הפקעים. התפתחות שטח הכתם אותו הם יצרו נמדדה במועדים שונים מהזריעה באמצעות המודל שתואר ובשיטה ידנית. לאחר ביצוע המדידות נקצרו הצמחים והוערך משקלם היבש (ביומאסה). ביומאסה צמחית הינו פרמטר אקולוגי חשוב ובעל עניין, המעיד על קיבוע פחמן והתפתחות צמחית. שתי השיטות הראו קשר ליניארי בעל רמת מתאם גבוהה בין השטח הנמדד והביומאסה. כמו כן, חישוב שטח שבוצע לאימות המודל בתמונות אקראיות, חזה ביומאסה ברמת דיוק גבוהה.

המודל המוצע נמצא כיעיל בחישוב שטח כיסוי וביומאסה צמחית. הוא מתגבר על תנאי הארה קיצוניים וקנה מידה משתנה. ביכולת להפיק מידע ביולוגי מתמונה ספרתית והשימוש בו פשוט וזמין. חדשנותו בכך שהוא מאפשר שימוש בערכי סף קבועים ללא צורך בהתאמה לתנאים בשטח.

(9) הגדרת הרזולוציה האופטימאלית הדרושה מלווין לחישה מרחוק של עשבים בכותנה

מילר ט. ¹, כהן ל. ¹, גלעד מ. ¹, פלג א. ¹, שטיין ע. ¹ ואיזנברג ח. ².

¹ בית חינוך תיכון גליל מערבי בשיתוף מכון ברנקו וייס. ² המחלקה לחקר עשבים ומחלות צמחים, מנהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר נווה-יער, רמת-ישי

במסגרת הפרויקט "חלל וחקלאות" לזכר האסטרונוט הישראלי הראשון אל"מ אילן רמון ז"ל, ערכנו מחקר שמחבר בין המעשה החקלאי והחלל במסגרת גישה של חקלאות מדייקת. המטרה המרכזית של תכנית המחקר היא קביעת תנאי החישה הדרושים מלווין לצורך זיהוי העשב גומא הפקעים בכותנה. מטרת משנה אותן בחנו: א) כימות הנזק הנגרם לכותנה מתחרות עם גומא הפקעים; ב) קביעת אינדקס צמחי מתאים לניתוח התמונות; ג) קביעת סף החישה של צמח ירוק ויכולת ההפרדה מהאדמה ביחס לגודל פיקסל; ד) התאמת התוצאות לטכנולוגיית הלוויינים הקיימת כיום.

המחקר נערך בשדה כותנה מסחרי השייך לקיבוץ אלונים, עוצמת אילוח השדה בגומא הפקעים היתה בעלת שונות מרחבית. באביב 2008 צולם השדה על ידי מצלמה מוטסת בערוצי RGB ברזולוציה של 5 ס"מ לגודל פיקסל. בסמוך למועד הצילום בשדה נערכו שני ניסויים: 1) השפעת אילוח בגומא הפקעים על התפתחות כותנה בשלבים מוקדמים בהם קימת תחרות עם העשב; 2) בחינת הגודל המרבי של הפיקסל בו ניתן להפריד בין עשב לאדמה או גידול. בניסוי הראשון נמדדה הביומאסה של הכותנה ושל גומא הפקעים ברמות אילוח שונות. מניתוח נתוני הביומאסה של צמחי הכותנה וגומא הפקעים נמצא באופן מובהק שעולה מספר צמחי גומא הפקעים כך נפגעת התפתחות הכותנה.

בניסוי השני נערכו תצפיות על חלקות אקראיות בשדה. הוצעה הערכה לכיסוי וכן נספרו צמחי גומא הפקעים. מתוך תמונת השדה נגזרו באקראיות 8 חלקות בהן נערכה תצפית קרקעית בסמוך למועד הצילום. עיבוד התמונה ולמידת יכולת ההפרדה בוצע ב- 8 חלקות אלו. התמונות של החלקות הוגדלו עד לכדי כך שניתן היה להבחין במדויק בתחומי פיקסל בודד. מבין מספר אינדקסים צמחיים אפשריים נבחר אינדקס לחישוב רמת הירוק הנקרא NGRDI. חישוב ערך אינדקס זה נעשה עבור כל פיקסל. על מנת "לקלקל" את הרזולוציה (להפחית את הרזולוציה) ולגרום לתמונה להיות מפורטת פחות, אוחדו מספר פיקסלים סמוכים ע"י ביצוע ממוצע של ערכי הצבע בערוצים השונים. פרוצדורה זו בוצעה החל מהרזולוציה המקסימאלית בה התמונה מפורטת ביותר ועד לרמה בה לא ניתן היה לזהות את הירוק הצמחי.

על ידי משוואות רגרסיה הוכחנו כי ערך הסף לזיהוי הירוק הצמחי והפרדתו מהאדמה, בצילום אווירי, הוא 50 ס"מ לפיקסל. מתחת לערך זה לא ניתן יהיה להפריד בין אדמה לחומר צמחי ירוק ולכן לא יהיה זיהוי.

מצילומי לוויין מסחריים שניתנים לרכישה כיום, לא ניתן להשיג את הרזולוציה המבוקשת על מנת לזהות את הירוק הצמחי של עשבי גומא הפקעים בכותנה. מתוך תוצאות שני הניסויים אנו מסיקים כי רמת שיבוש בעשבי גומא הפקעים, הגורמת נזק לכותנה, ניתנת לחישה וזיהוי. המידע שבידינו מאפשר ליצור מצילום אוויר של שדה כותנה, מפת ביצוע לריסוס והדברת גומא הפקעים.

(10) ספקטרוסקופית שדה לגילוי עשבים רעים

שפירא א.¹, קרניאלי א.¹ ובונפיל ד.²

¹המעבדה לחישה מרחוק, המכון חקר המידבר, אוניברסיטת בן גוריון בנגב. ²מנהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר גילת

הדברת עשבים מבוצעת בדרך כלל ע"י יישום קוטל עשבים (ק"ע) סלקטיבי בצורה אחידה על כל השדה. מחקרים קודמים הראו שיישום דיפרנציאלי יכול להוריד בצורה משמעותית את הכמות של ק"ע המיושמת, ולכך יתרונות כלכליים וסביבתיים. לחישה מרחוק (ח"מ), כרכיב בחקלאות מדייקת, יש את הפוטנציאל לגלות עשבים ע"מ לרסס בצורה מדויקת. יחד עם זאת, קיים עוד פער וח"מ עדיין לא מהווה כלי מעשי בהדברת עשבים. המטרה העיקרית של מחקר זה, היא גילוי עשבים דגניים ועשבים רחבי עלים (ר"ע) בגידול דגן וגידול רחב עלים בעזרת כלים של ספקטרוסקופית שדה. החזר האור נמדד מהעלווה של קטגוריות שונות: גידול (חיטה או חימצה), עשב דגן ועשב ר"ע, ע"י ספקטרומטר היפרספקטראלי בתנאי שדה (בתחום של 400-2400nm). לכל מדידה ספקטראלית נעשתה גם מדידה איכותית וכמותית (אחוז כיסוי), עם צמחים מקטגוריה אחת, או אם צמחים מקטגוריות שונות באזור הנמדד. קלסיפיקציה של עלים בודדים לפי סוג בוטני ע"פ החזר האור הראו תוצאות כמעט מושלמות של 99% דיוק. תוצאות קלסיפיקציה ברמת העלווה של קטגוריות שונות ע"פ החזר האור היו גם הן מדויקות מאוד (95%) כאשר האזור הנמדד הכיל צמחים מאותה הקטגוריה. כמו כן נעשתה קלסיפיקציה במקרה של "פיקסל מעורב" שבו קטגוריות שונות באותו האזור הנמדד. כאשר נעשתה קלסיפיקציה ל"פיקסל המעורב" המתחשבת רק בצרכים יישומיים של: ריסוס ק"ע סלקטיבי לדגן או ריסוס ר"ע או לא לרסס, הדיוק עמד על 87% כאשר סט הנתונים הוגבל לתקופה הקריטית לריסוס (40-25 יום לאחר הצצה). נבנה מודל סטטיסטי המאפשר לאמוד את אחוז הכיסוי והביומאסה ע"פ החזר האור, עם ערכי R^2 הנעים בין 0.5 ל 0.8. כמו כן נמצא שמתוך 400 אורכי הגל בתחום ההיפר ספקטראלי שנבדק (400-2400nm), נמצא שיש צורך במספר אורכי גל בודדים בתחום שבין 400-1000nm לצורך הבחנה בין הקטגוריות השונות. לסיכום, נראה שלספקטרוסקופית שדה יש את הפוטנציאל להבחין בין גידול, עשב דגן ועשב רחב עלים למטרות יישומיות שונות אך יש צורך בעבודת מחקר נוספת ע"מ שהדבר יהיה מעשי.

המשק ישיבה II

צמחים פולשים חדשים
בישראל

יו"ר - חנן איזנברג

הרצאות 11-12

(11) עצים פולשים ביערות ישראל – תמונת מצב

זהבי ע.

אגף הייעור – קק"ל, אשתאול

הייעור בנוף הקרח של ישראל החל אחרי מלחמת העולם הראשונה, באמצע שנות ה-20, תוך ניסיונות איקלום של מאות מיני עצים ושיחים, בעיקר מאזורים יובשניים בעולם. רוב המינים היו מהסוגים אורן, ברוש, איקליפטוס, שיטה וינבוט, אשר נשתלו בבתי גידול שונים. האיקלום התנהל במקביל על-ידי מחלקת הייעור הבריטית ומחלקת הייעור של קק"ל.

מינים אחדים הפכו להיות פולשים, והמפושט שכולם הוא המין שיטה כחלחלה *Acacia saligna*. מין זה נשתל במטרה לייצב את החוליות בדרום מישור החוף ובאזור קיסריה, ואהרונסון גם נטע אותו בחוות הניסיונות בעתלית. עם זאת, ככל הנראה הוא הובא לארץ מוקדם יותר, כי בדו"ח הראשון של מחלקת הייעור הבריטית מ-1923 כבר מוזכרת שיטה זו, יחד עם אזדרכת, פרקינסוניה ושיטת המשוכות כ-subspontaneous, כלומר שכבר מפיצים את עצמם מחוץ לשטחי הנטיעה.

השיטה הכחלחלה התפשטה לשטחים רבים באזור הים תיכוני בארץ, ביערות, בשטחי נוי ולאורך קווי תשתית. הנזק האקולוגי של השיטה נחקר וכומת בשנים האחרונות. אמצעי ההדברה המומלצים קשים ליישום במסגרת היערנית הנוכחית.

בדומה לשיטה זו, גם השיטים האוסטרליות האחרות התפשטו וגורמות לנזקים אקולוגיים, ביניהן נזכיר את שיטת ויקטוריה. מינים אלה הוצאו מרשימת מיני הנטיעה לפני כ-20 שנה. לאחרונה עלתה שאלת מיני הסוג ינבוט *Prosopis*. מינים אלה מצטיינים באזורים יבשים, ובחלק משטחי הנטיעה אין להם תחליף. מחקרים שבחנו את שרידות הזרעים ואת מאגר הזרעים בקרקע בסביבות עצים בוגרים הראו שלמין *P. alba* אין פוטנציאל להפוך למין פולש.

אילנתה בלוטית, *Ailanthus altissima* הוא מין פולש שמרחיב את תפוצתו מאד בשנים האחרונות. המין הובא ככל הנראה בסוף המאה ה-19 כמין גנני. הוא מופיע בצפיפות רבה מאד באזורים לחים יחסית או מופרים ומתפשט לאורך כבישים.

(12) כל מה שלא רציתם לדעת על גומא נאכל (*Cyperus esculentus*)

נעמת ט.^{1,2}, רובין ב.² ואיזנברג ח.¹

¹היחידה לחקר עשבים, מרכז מחקר נוה יער, מינהל המחקר החקלאי; ²המכון למדעי הצמח והגנטיקה בחקלאות ע"ש רוברט ה. סמית, הפקולטה לחקלאות, המזון והסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות

גומא נאכל (*Cyperus esculentus*) הינו עשב קשה הדברה מהבעייתיים ביותר בעולם ומשבש שטחים נרחבים באזורים הטרופיים והממוזגים. עשב זה הינו מין פולש בישראל שנמצא לראשונה ב- 2004 באזור הנגב המערבי. נכון להיום התבססות מין זה הינה באזור הנגב בלבד אך עם זאת, מוערך כי לעשב פוטנציאל התפשטות גבוה. מטרת ההרצאה הינה הכרת המורפולוגיה ומאפייני הצימוח של הגומא הנאכל, עשב חדש בישראל. ובנוסף, הגברת המודעות לנזק שעשוי להיגרם לחקלאות ישראל באם עשב זה יתפשט.

גומא נאכל הינו עשב רב שנתי. ריבוי ווגטיבי באמצעות פקעות ובצלים משמש כאמצעי העיקרי לרבייתו והפצתו. הפקעות מכילות ניצנים רדומים ומתפקדות למעשה כיחידות התפוצה העיקריות. אף על פי כן, לגומא נאכל יכולת הפצה גם באמצעות זרעים, וזאת בניגוד לגומא הפקעים (*Cyperus rotundus*).

מבחינה מורפולוגית, גומא נאכל דומה מאוד לגומא הפקעים. לשני המינים גבעולים לא חלולים, בעלי עלים בבסיסם. עמוד התפרחת משולש ונושא בראשו תפרחת סוכך. עם זאת, קיימים שני מאפיינים עיקריים המאפשרים להבדילם. התפרחת של גומא נאכל מורכבת משיבוליות קצרות (פחות מ- 1 ס"מ) בעלות גוון צהבהב. זאת בניגוד לגומא הפקעים אשר נושא תפרחת בגוון חום-סגול בעלת שיבוליות ארוכות (מעל 1 ס"מ). מאפיין חשוב נוסף המאפשר זיהוי של גומא נאכל הוא מבנה המערכת התת-קרקעית. בגומא נאכל הפקעות מסיימות, מצויות אך ורק בקצות קני השורש והן קטנות יחסית (פחות מ- 1 ס"מ), בעלות צורה כדורית וגוון חום. לעומת זאת, בגומא הפקעים הפקעות ערוכות בשרשראות, הן גדולות יחסית (3-1 ס"מ), בעלות צורה ביצתית וגוון שחור.

גומא נאכל, בדומה לגומא הפקעים, עלול לגרום נזק רב בשדות השלחין בישראל. העשב מאופיין במספר תכונות המסבירות את היותו כה אגרסיבי וקשה הדברה. ראשית, עשבים אלו מאופיינים בקצב צימוח מהיר ביותר וכן ברבייה ווגטיבית יעילה. אוכלוסייה שמקורה בפקעת אחת מסוגלת לייצר אלפי פקעות במהלך עונת גידול אחת בלבד. גורם זה אף מתחזק נוכח תצרוכת המים הגבוהה המאפיינת מינים בסוג זה על חשבון הגידול התרבותי בו הוא מתחרה. לנושא זה משנה חשיבות באזורינו בייחוד על רקע משבר המים הנוכחי. שנית, מאגר הפחמימות התת-קרקעי המצוי בפקעות ובבצלים מהווה לעשב יתרון רב על פני צמחים אחרים, בייחוד בתחילת עונת הגידול. שלישית, עשב זה ידוע כצמח אללופטי. בניסויים שנערכו חלה פחיתה משמעותית בגידול תירס וסויה עקב נוכחות חומרים מעכבי גידול בקרקע. ולבסוף, שיטות הדברת העשבים המקובלות כיום בגידולי שדה אינן מספקות פתרון יעיל ומוכח להדברת גומא נאכל בישראל.

לסיכום, מאפייני הגידול של גומא נאכל וכן ניסיונם של חקלאים במדינות אחרות בעולם ממחישים עד כמה גדול עשוי להיות הנזק שייגרם מהתפשטות עשב זה בשדות החקלאיים בישראל. ייתכן ותנאי הסביבה השוררים בארץ מגבילים את יכולת התבססותו ולכן בשלב זה ניתן למצוא אותו כאמור רק באזורים מוגבלים בנגב. נראה כי ביצוע פעולות מיידיות כגון מיגור או הדברת מוקדי האילוח ומניעת הפצה ימנעו את התפשטות עשב זה בישראל.

ישיבה III

הדברה כיאית-
תכשירים חדשים וצמידות
פקוטאיו צעבים

יו"ר - שאול גרץ

הרצאות 13-18

(13) עמידות של עשבים רעים לקוטלי עשבים - איום על חקלאות הבעל והשלחין בישראל

רובין ב.

המכון למדעי הצמח והגנטיקה בחקלאות ע"ש רוברט ה סמית, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה
ע"ש רוברט ה סמית ברחובות, האוניברסיטה העברית, ירושלים

הדברה כימית של עשבים רעים הינה חלק בלתי נפרד מהממשק החקלאי המודרני בישראל, אולם תלות מופרזת בחומרי ההדברה, העדר מחזורי גידול ומחזורי הדברה יחד עם צמצום העיבודים המיכניים הביאו בעקבותיהם היתרבות מדאיגה של אוכלוסיות עשבים רעים שאינם מודברים עוד בתכשירים או המינונים המומלצים. עובדות מאיימות נוספות הן א. שעם התפתחות אוכלוסיית עשבים עמידה לקוטל עשבים ממשפחה או ממנגנון פעולה מסוימים, יעילות השימוש בקוטלים אחרים מאותה משפחה או ממנגנון פעולה פוחתת גם היא. ב. התפשטות העשבים העמידים אינה מוגבלת בהכרח לשדה בו היא הופיעה לראשונה והסיכון להפצת העמידות לשדות נוספים גבוה מאד. ג. עם הירידה ביעילות ההדברה של קוטלי העשבים קיימת נטייה טבעית להעלאת המינון כדי להשיג הדברה מספקת, והבעיה מחריפה עוד יותר. עובדות אלה מחייבות שינוי בחשיבה ובגישה לתכנון הדברת העשבים. אוכלוסיות עשבים רעים עמידים לקוטלי עשבים נתגלו בארץ כבר בשנות השבעים, ראשית בצידי דרכים, יערות ומטעים בהם נהוגה "מונוקולטורה" ומאוחר יותר גם בגידולים חד-שנתיים שונים, בהם הופעל לחץ סלקציה חזק על אוכלוסיית העשבים. המצב כיום הוא שיש בעולם וגם בארץ, אוכלוסיות עשבים רעים העמידות למרבית מנגנוני הפעולה הקיימים, החל מהטריאזינים הותיקים וכלה במעכבי ACCase וגלייפוסט. מנגנוני העמידות מבוססים על שינויים גנטיים הקיימים מלכתחילה בפרטים מועטים באוכלוסיית העשבים, אך שיעורם באוכלוסייה גובר עם לחץ הסלקציה המופעל עליה. המדובר בשלושה מנגנונים עיקריים הראשון - שינוי מורש במבנה אתר הקשירה של קוטל העשבים בצמח המונע מהתכשיר להיקשר ולפעול את פעולתו בצמח; השני - שינוי בקצב הזה-טוקסיפיקציה של התכשיר המפחית במהירות את שיעור החומר הפעיל בהדברה; והשלישי - עיכוב בתנועת התכשיר בצמח ומידורו הרחק מאתר פעולתו. שילוב אמצעים אגרוטכניים נוספים כמו עיבודים, מחזור גידולים ומחזור תכשירים בממשק ההדברה, יאפשר לנו להמשיך ולשמור על התכשירים החיוניים כחלק מתכנית הדברה משולבת, לטובת החקלאים, החקלאות והסביבה.

(14) איפיון הביולוגיה, העמידות וההתחמקות של מיני חרציות מקוטלי עשבים

גרינשפון ע¹, גמליאל א² ורובין ב.¹

¹המכון למדעי הצמח והגנטיקה בחקלאות ע"ש ר. ה. סמית, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש ר. ה. סמית, האוניברסיטה העברית, ירושלים; ²מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן

חרצית עטורה (*Chrysanthemum coronarium* L.) וחרצית השדות (*C. segetum* L.) הם עשבי חורף חד שנתיים ממשפחת המורכבים, שהפכו לעשבים רעים משמעותיים בשדות בעל בישראל, בעיקר חיטה ודגני חורף אחרים. אחת מדרכי הדברת עשבים רחבי עלים בגידולים דגניים היא שימוש במעכבי האנזים אצטולקטט סינטאז (ALS) בררנים הניתנים לאחר הצצה. קוטלי עשבים אלו מעכבים את אנזים המפתח בביוסינתיזה של חומצות אמינו מסועפות וגורמים לפגיעה קשה עד תמותה לצמחים רגישים. תצפיות שלנו ותלונות של חקלאים שטריבנורון מתיל (אקספרס, 75% ח"פ גמ), נכשל בהדברת מיני החרציות - חרצית עטורה בנגב וחרצית השדות בגליל התחתון ועמק יזרעאל, רמזו על כך שהתפתחה עמידות. מטרת המחקר היו לחקור את הביולוגיה של עשבים אלו ולהבהיר את המנגנונים המעורבים בעמידות של מיני החרציות למעכבי ALS. אוכלוסיות עמידות (R) של חרצית עטורה נאספו משדות חיטה במגן, מושבי הנגב (בארי), גילת ורעים ותגובתם למעכבי ALS נבחנה ברמת הצמח השלם. אוכלוסיות אלה עמידות מאוד (פי <200 באוכלוסיה העמידה ביותר) ביחס לאוכלוסיה הרגישה לטריבנורון שנאספה בחלקה אורגנית בניר עוז. כן נמצאה באוכלוסיות אלה עמידות צולבת גבוהה לתכשירים אחרים מעכבי ALS מקבוצת הסולפוניל-אוריאה ועמידות צולבת נמוכה יותר (<פי 10) למעכבי ALS מקבוצת כימיות אחרות. בבדיקה מולקולרית נמצאו שלש מוטציות שונות שגרמו לשינוי במעקובת חומצות האמינו של האנזים ALS: פרולין 197 הוחלפה בסרין באוכלוסיות ממושבי הנגב (בארי), מגן ורעים, פרולין 197 הותמרה בתריאוןין באוכלוסיה מגילת ופרולין 197 הוחלפה בארגינין באוכלוסיה ממגן. כל המוטציות נמצאו כגורמות לעמידות למעכבי ALS. לא נמצאו מוטציות נוספות בגן ALS. תגובת חרצית השדות מהאוכלוסיה הרגישה לכאורה שנחשפו ברמת הצמח השלם לטריבנורון מתיל לא נבדלו במובהק מתגובת צמחי האוכלוסיה העמידה לכאורה. שתי האוכלוסיות עמדו במינון של עד פי 7 מהמינון המומלץ של טריבנורון. לא נמצא שינוי באתר המטרה של מעכבי ה-ALS. אולם מצאנו שתוספת משטח נון-יוני הגבירה במובהק את פעילות הטרבינורון, סולפומטורון, יודוסולפרון ואימזתאפיר, אבל לא את פעילות הפלומטסולם+פלורסולם. מספר הטיפות לסמ"ר עלה ואחוזי כיסוי העלה בתרסיס היו גבוהים באופן מובהק בחרצית העטורה מאלה שנמדדו על פני עלה של חרצית השדות. בחרצית השדות, נצפה הבדל מובהק בין שיעור כיסוי העלווה בתרסיס ומספר טיפות התרסיס על פני העלה לאחר הסרת השעווה האפיקוטיקולרית מהעלים בהשוואה לעלה שבו לא הוסרה השעווה האפיקוטיקולרית. תוספת משטח נון-יוני שיפרה במובהק את הדברת חרצית השדות על ידי טריבנורון. ממצאים אלה מצביעים על כך שמורפולוגית העלה של חרצית השדות מאפשרת לצמח להתחמק מקוטלי עשבים על ידי צמצום דרסטי של הישארות (retention) טיפות התרסיס על פני העלה. הוספת משטח נון-יוני לקוטל העשבים מגבירה את הישארות התרסיס על פני העלה ובכך משפרת את הדברת העשב במובהק.

(15) סינרגי- קוטל עשבים רחבי עלים בחיטה

סיטי מ. וצוות המחלקה החקלאית

לוכסמבורג תעשיות בע"מ

התכשיר סינרגי מיוצר ע"י חברת סינגינטה, שוויץ והינו קוטל עשבים רחבי עלים לאחר הצתם בחיטה בת 2-5 עלים. התכשיר מופיע בתוארית של גרגירים רחופים ומכיל תערובת של שני חומרים פעילים Triasulfuron ו-Dicamba.

המרכיב הראשון, Triasulfuron, שייך לקבוצת הסולפוניל אוריאיה ומורשה בארץ תחת השם המסחרי אמבר. ה-Triasulfuron מעכב סינטזה של חומצות אמינו מסועפות ע"י שיבוש האנזים Acetolactate synthase (ALS). המחסור בחומצות אמינו מסועפות, מונע סינטזת חלבונים המובילה להצהבה, עיכוב צימוח ולבסוף תמותה של העשב הרגיש. המרכיב השני, Dicamba, הינו נגזרת של חומצה בנזואית שהחומר הפעיל בה הינו דמוי ההורמון הצמחי אוקסין. ה-Dicamba מתחרה עם האוקסין הטבעי בעשב על אתרי הקשירה שלו, וכך מפר את מאזן ההורמונים בעשב ומוביל לקטילתו.

חברת לוכסמבורג תרשה את השימוש בתכשיר סינרגי בשילוב עם קוטל העשבים אורורה (Carfentrazone-ethyl) וכך יהפוך הטיפול לתלת מרכיבי. טיפול משולב זה יקטין את רמת השאריות של החומר הפעיל Triasulfuron בקרקע לרמה בטוחה לגידולים עוקבים. סינרגי ותערובות דומות מורשים באירופה, בצפון אפריקה ובמזרחית – ללא כל מגבלה לגידולים עוקבים. בנוסף, הטיפול המשולב יוביל להקטנת הסיכוי לפיתוח עמידות, וכן יהפוך את הדברת העשבים בחיטה ליעילה ומהירה יותר.

צוות המחלקה החקלאית של חברת לוכסמבורג בחן בשנתיים האחרונות את הטיפול המשולב של סינרגי עם אורורה ומצא אותו כבעל טווח הדברה רחב במיוחד של עשבים רחבי עלים האופייניים לשדות החיטה בארץ. שילוב סינרגי 15 גר/ד' + אורורה 4 גר/ד' נמצא יעיל בהדברת: מעוג, חלמית, גדילן, ברקן, דרדר, חרציות, ציפורני חתול, ספיח חמניות, עולש, מצליבים, סוככיים, קטניות, קדד, אמיד, סלק בר, עשן, ועשבים נוספים.

(16) עמידות הירבוז הפלמרי (*Amaranthus palmeri*) מנען לקוטלי העשבים מעכבי ALS בכותנה

מנור מ., לוי א. ורובין ב.

המכון למדעי הצמח והגנטיקה בחקלאות ע"י רוברט ה. סמית, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה
ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית, בירושלים, רחובות

שיבוש שדות הכותנה בעשבי קיץ, מהווה בעיה חמורה הפוגמת ברווחיות הגידול. הירבוז הפלמרי הוא אחד העשבים השכיחים ביותר בשדות הכותנה בעיקר סמוך לתחילת ההשקיה. שימוש בקוטלי העשבים מעכבי האנזים ALS, טריפלוקסיסולפורון (אנוק, 75% גר) ופיריתיובאק-סודיום (סטיפל, 85% אמ) מאפשר הדברת מגוון מיני עשבים, ביניהם הירבוז הפלמרי, בטיפול אחר הצצה. לאחרונה נתגלה שאוכלוסיית הירבוז הפלמרי משדות נען, אינה מודברת בתכשירים אלה. האוכלוסייה נבדקה ונמצאה עמידה למינונים כפולים ויותר מהמינונים המומלצים של התכשירים האלה, בהשוואה לאוכלוסייה שנאספה בחוות הפקולטה ולא נחשפה מעולם לתכשירים הנבדקים שנמצאה רגישה והודברה היטב גם בחצי מהמינון המומלץ. מטרת המחקר הייתה לאפיין את מנגנון העמידות של הירבוז הפלמרי מנען. נבחנה השפעת קוטלי העשבים על צמחי הירבוז בנוכחות קוטל החרקים מלתיון, הידוע כמעכב אנזימים ממשפחת ה-P450 המקטלזים את תהליכי הפירוק הראשוניים של קוטלי העשבים מקבוצות אלה. נמצא שבתוספת מלתיון עלתה רגישות צמחי הירבוז הפלמרי מנען לטריפלוקסיסולפורון פי 20 ולפיריתיובאק סודיום פי 13 בעוד שרגישות אוכלוסיית החווה לא השתנתה מהותית בתוספת מלתיון. כמוכן נמצא שלאוכלוסיית נען עמידות צולבת חלשה גם למעכבי ALS אחרים כמו יודוסולפורון מתיל סודיום + מפנפיר דיאתיל (הוסאר, 5% + 15% מגביר בררנות גר) וסולפומטורון (אאוסט, 75% גר), ולפלאומטורון (כותגון, 500 ג'ל' תר) המעכב מעבר אלקטרוניים ב-PSII. נמצא שלעמידות הזו אין ככל הנראה מחיר ביולוגי, שכן במבחן תחרות מצאנו שהכשירות (fitness) של צמחים מאוכלוסיית נען ביחס לצמחים מאוכלוסיית חווה היתה גבוהה יותר מזו של אוכלוסיית החווה. הצמחים מנען גדלו במהירות רבה יותר, שטח העלווה שלהם היה גדול יותר כך שיכולת התחרות שלהם בצמחים מאוכלוסיית החווה הייתה טובה יותר.

17) פולסאר – תכשיר חדש להדברת עשבים רחבי עלים ודגניים בגידולי קטניות

באום ד., באום י., פריד א., משל ח. וברכה א.

כצט, אגריקה

פולסאר 40 ת"מ, הינו קוטל עשבים מקבוצת האימדזולינונים (קבוצה B) מעכבי האנזים ALS. פולסאר מכיל 40 גרם בליטר IMAZAMOX, בתוספת חומרי שיטוח והחדרה. בריסוס אחר הצצה, במינון 60 סמ"ק/ד', נמצא פולסאר סלקטיבי לגידולי חקלאות ממשפחת הקטניות, כמו - אספסת, תלתן, אפונה, שעועית, בקיה ארגמנית ואגוזי אדמה. במינון זה לא נמצאה סלקטיביות מספקת לגידולים כמו: חימצה ובקיה מזן 'יובל'. פולסאר הינו קוטל מגע של עשבים ובעל יכולת מניעת הצצה של עשבים חדשים (לאחר הפעלתו ע"י גשם או המטרה). יעילותו המרבית בקטילת מגע מושגת על עשבים צעירים בגיל של 2-5 עלים אמיתיים. עשבים מבוגרים יותר ייפגעו מריסוס פולסאר וגדילתם תיעצר. פולסאר נמצא יעיל להדברת העשבים העיקריים, המשבשים את שדות הפלחה בחורף, כמו חלמית, סלק, עשן, כף אווז, מקור חסידה, סוככיים ומצליבים שונים. פולסאר יעיל גם כנגד דגניים חד שנתיים צעירים בגיל 2-5 עלים כמו ספיח חיטה, שיבולת שועל וחפורית. במינון של 60 סמ"ק/ד' (2.4 גרם ח"פ/ד'), אין פולסאר נותן פתרון מלא להדברת מורכבים קוצניים כמו גדילן וברקן. מצאנו כי שילוב של פולסאר במינון זה עם בזגראן במינון 40 סמ"ק/ד' (19.2 ג' מטרבוזין לדונם) מביא להדברה מושלמת של עשבים אלה. בגידולי קטניות קיציים נמצא פולסאר יעיל כנגד עשבי קיץ כמו אבוטילון, רגלה, לשישית, דטורה, ירוקת החמור, לכיד מצוי, ובייחוד עשבים קשי הדברה כמו ארכובית מצויה, חבלבוב קעור וקטב מצוי (בגיל צעיר בלבד, עד 5 ס"מ קוטר או גובה). פולסאר עוצר התפתחות של חבלבל מצוי בגיל צעיר.

(18) אטלנטיס OD קוטל עשבים חדש להדברה בררנית של עשבים זגניים ורחבי עלים בחיטה

לינדנבוים ח. וצוות המחלקה החקלאית

אחים מילצין בע"מ

אטלנטיס OD הינו קוטל עשבים חדש מתוצרת Bayer Cropscience המיועד להדברת עשבים בחיטה ביישום לאחר הצצה של החיטה והעשבים. אטלנטיס מכיל 2 מרכיבים פעילים השייכים לקבוצת הסולפוניל אוריאה: 10 גר"ל Mesosulfuron Methyl ו- 2 גר"ל Iodosulfuron Methyl Sodium וכן 30 גר"ל Mefenpyr Diethyl חומר מגביר בררנות.

אטלנטיס נקלט בעיקר בעלוות העשבים, נע בצמח ומשפיע על עיכוב חלוקת תאים בקודקודי הצימוח של הנוף ושל השורשים. התהליך מתבטא בעצירת צימוח, בניוון ולבסוף בתמותה של העשבים הרגישים. התהליך נמשך מספר שבועות בהתאם למינון, למין ולשלב הפנולוגי של העשב וכן לתנאי הסביבה.

אטלנטיס משווק בישראל ובמדינות אחרות בתוארית Oil Dispersion, טכנולוגיה ייחודית של חברת Bayer המאפשרת יצירת תרחיף יציב ואחיד על בסיס שמנים צמחיים ומשטחים. תוארית זו משפרת את הפיזור, את ההדבקה, את החדירה ואת ההסעה של מרכיביו הפעילים בצמח ללא צורך בתוספת משטח במיכל הריסוס.

אטלנטיס במינון של 100 - 125 סמ"ק/ד' מדביר ביעילות את דגני הבר החד-שנתיים הבאים: שיבולת שועל נפוצה, מיני חפורית (מצויה, קטנה ומוזרה) וזנב שועל. להדברת זון אשון נדרש מינון של 125 סמ"ק/ד'. אטלנטיס נמצא יעיל בהדברת קווים של חפורית מוזרה וזון אשון עמידים לתכשירים מעכבי ACCase.

אטלנטיס במינון 100 - 125 סמ"ק/ד' הדביר ביעילות את רחבי העלים החד-שנתיים הבאים: חלמית, מעוג, מיני מצליבים שונים, גדילן, ברקן, מיני חרצית (שאינם עמידים), סלק, כף-אווז נורית, כוכבית, פרג, עשן, טופח, ספיח חימצה וספיח חמנית בשלב של עד 4 עלים אמיתיים. להרחבה ולשיפור טווח הקטילה של עשבים רחבי-עלים ולהפחתת הסיכון מפני התבססות קווים עמידים, מומלץ לשלב אטלנטיס עם יגואר או עם ברומינל במינון 50 סמ"ק/ד'.

בעקבות הריסוס באטלנטיס עלולים להופיע סימני החוורה ועיכוב בחיטה אשר בד"כ נעלמים בחלוף 4-6 שבועות בהתאם לזן, למצב החיטה ולתנאי הסביבה. למרות זאת במרבית ניסויי השדה יבול הגרעינים הכמותי והאיכותי במגוון הזנים שנבדקו לא נפגע.

אטלנטיס הינו תכשיר שאריתי ובשלב זה מוגבל השימוש בו רק לשדות חיטה שבהם מתוכננת להיזרע חיטה בשנה העוקבת. נמשך המעקב אחר בטיחות התכשיר לגידולים נוספים הנזרעים במחזור לאחר חיטה.

(19) השפעת תנאי סביבה על תגובת קייצת (*Conyza spp.*) לגלייפוסט ואפיון מנגנון העמידות של קייצת מסולסלת (*C. bonariensis*) לגלייפוסט

בן עמי ג. ורובין ב.

המכון למדעי הצמח והגנטיקה בחקלאות ע"ש רוברט ה. סמית, הפקולטה למדעי החקלאות, המזון והסביבה, ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית, ירושלים

בעשור האחרון החלו להגיע דיווחים שונים מהארץ ומרחבי העולם על אוכלוסיות קייצת קנדית (*Conyza canadensis*) וקייצת מסולסלת (*C. bonariensis*) העמידות לגלייפוסט. מטרת מחקר זה הן: בדיקת השפעת גורמי סביבה על תגובת הקייצת לגלייפוסט ואפיון מנגנון העמידות של אוכלוסיות קייצת העמידות לגלייפוסט. במהלך המחקר נמצאו שתי אוכלוסיות של קייצת מסולסלת עמידות לגלייפוסט. גורמי הסביבה שנבדקו הם: השפעת טמפרטורת הגידול, גיל הצמח, עצמת האור, והשפעת מועד הטיפול ביום (בוקר/ערב) על תגובת הקייצת לגלייפוסט. נמצא כי לגורמי הסביבה ישנה השפעה גבוהה מאוד על תגובת הקייצת לטיפול בגלייפוסט. התברר כי הרגישות לגלייפוסט גבוהה בטמפרטורות נמוכות ($16/10^{\circ}\text{C}$, לילה/יום) והולכת ופוחתת עם העלייה בטמפרטורה ($34/28^{\circ}\text{C}$). צמחים בגיל 15 ימים מזריעה (ימ"ז) רגישים מאד לתכשיר אך רגישותם פוחתת לינארית עם התבגרות הצמח כך שבגיל 100 ימ"ז הצמחים לא הגיבו כלל לגלייפוסט ($0.36 \text{ kg ae ha}^{-1}$). צמחים שגדלו שלושה ימים לפני הטיפול בגלייפוסט בתנאי הצללה (90%) היו במובהק יותר רגישים מאשר צמחים שגדלו בתאורה טבעית. כמו כן נמצא שצמחים שטופלו בשעות הבוקר בגלייפוסט נפגעו ברמה גבוהה מצמחים שטופלו בערב. אפיון מנגנון העמידות לגלייפוסט נבדק על ידי השוואת קצב הצימוח של האוכלוסיות העמידות והרגישות, השוואת רמת העיכוב של האנזים EPSPS *in vivo* ו-*in vitro* וכן נבחנה רמת הקליטה וההובלה של גלייפוסט באוכלוסיות עמידות לעומת רגישות. בהשוואה בין האוכלוסיות נשללה האפשרות שהעמידות קשורה להבדלים בקצב הצימוח. בבדיקת *in vitro* נחשפו דסקיות עלים לריכוזים שונים של גלייפוסט ונערך מעקב אחר כמות השיקימאט המצטבר בהן. בבדיקה זו המדמה פעילות האנזים EPSPS, לא נמצא הבדל בין אוכלוסיות עמידות לרגישות. לעומת זאת בבדיקת *in vivo* שהשוותה את רמת הצטברות השיקימאט בצמחים שרןסו בגלייפוסט, נמצא שבאוכלוסיות הרגישות הצטברה חומצה שיקימית ברמה גבוהה יותר מאשר באוכלוסיות העמידות. לא נמצאו הבדלים ברמת הקליטה של הגלייפוסט בין האוכלוסיות השונות, אולם בדיקה שבחנה את רמת ההובלה של הגלייפוסט בצמח העלתה שבאוכלוסיות הרגישות כמות הגלייפוסט המוסע מהאיברים המטופלים ונע לשאר חלקי הצמח גבוהה ב-150% לעומת האוכלוסיות הרגישות. המסקנה העולה מסיכום שלושת הניסויים האחרונים היא שהעמידות נובעת כנראה כתוצאה מבידוד הגלייפוסט = exclusion (ע"י מידור בחללית, קשירה לדפנות תאים או מנגנון אחר) באוכלוסיות העמידות כך שפחות גלייפוסט מגיע אל לאתר המטרה בכלורופלסטים.

ישיבה IV

צעדים טכניים בחקלאות

יו"ר - יעקב אולדוס

הרצאות 19-23

(20) היבטים פיזיולוגיים של נביטת זרעי עלקת

יואל ד., זיאדנה ה. ופלקחין ד.

היחידה לחקר עשבים, מרכז מחקר נוה יער, מינהל המחקר החקלאי

לזרעי העשב הטפילי עלקת כמה תכונות ייחודיות המאפשרות שמירה על חיוניות בהעדר פונדקאי, יחד עם יכולת לניצול ההזדמנויות בהן קיים בסביבתם פונדקאי אליו יוכלו להתחבר. כבר במאה ה-19 מצאו שהנביטה מתרחשת רק לאחר קבלת גירוי כימי משרשי פונדקאי. בחמישים השנים האחרונות הצליחו לבודד מצמחים חומרי גירוי שונים, כולם מקבוצת הסטריגולקטונים, שלאחרונה נתגלו לא רק כחומרי גירוי לטפילים ולמיקור יזה, אלא גם כהורמונים צמחיים המשתתפים בבקרת הסתעפות הגבעול. חוקרים רבים מצאו שזרעי עלקת מגיבים לגירוי רק לאחר ששהו בסביבה רטובה בטמפרטורות נוחות למשך כמה ימים. להשהיה זו קראו *preconditioning*, או "הכנה לנביטה". התברר שבמהלך ההכנה לנביטה מתבטאים בזרע גנים רבים, ומתרחשים תהליכים שונים שהקשר ביניהם לא היה ברור. בניגוד לממצאים הקודמים מצאנו לאחרונה שההכנה לנביטה איננה בהכרח חיונית, ושנביטת זרעי עלקת מצרית וזרעי עלקת החמנית יכולה להתקיים גם בתגובה לגירוי כימי שניתן יחד עם מי ההתפחה. לעומת זאת זרעים שחשופים לגירוי הכימי רק לאחר ההתפחה זקוקים להכנה לנביטה בת כמה ימים שבמהלכה אין הם מגיבים לגירוי. התברר גם שההכנה לנביטה כוללת מספר שלבים. ממצאים חשובים אלה יכולים להסביר את המשמעות האקו-פיזיולוגית של ההכנה לנביטת זרעי עלקת בתנאי שדה שונים.

(21) פיתוח שיטה לישום מדבירים ביולוגיים כנגד עלקת דרך מערכת הטפטוף

דור י., סמירנוב י. והרשנחורן י.

היחידה לחקר עשבים, מרכז מחקר נוה יער, מינהל המחקר החקלאי

העלקת (*Orobancha* spp.) הינה צמח טפיל שורש מוחלט הגורם לנזקים קשים בגידולים חקלאיים שונים בארץ ובעולם. קשה מאד להדביר את העלקת באמצעים המקובלים ולכן היא מהווה מטרה מתאימה לפיתוח מערכת הדברה ביולוגית. למרות המאמצים הרבים שהושקעו בשנים אחרונות עדיין לא פותח תכשיר מסחרי להדברה ביולוגית של הטפיל. הסיבה העיקרית לכך היא יעילות נמוכה בהדברת הטפיל ורגישות המדביר הביולוגי לתנאי סביבה ובעיקר ליובש. אחת הדרכים להתגבר על חסרונות אלה היא ישומים חוזרים ואחידים על כל השטח המודבר, במהלך התקופה הקריטית של התפתחות הטפיל. לכן מטרת העבודה היתה לפתח שיטה לישום חוזר של מדבירים ביולוגיים פטרייתיים להדברת פגעי קרקע תוך יצירת סביבה לחה ונוחה להתפתחותם ההתחלתית.

בתור מודל בחרנו בישום של שתי פטריות: *Fusarium oxysporum* f. sp. *orthoceras* (Foo) ו- *F. solani* לחדברת עלקת חמנית (*O. cumana*). נבדקה היכולת של מערכות טפטוף בלחץ נמוך וגבוה לפזר את הפתוגנים לאורך קו הטפטוף באופן שווה כאשר יושמו כנבגים או תפטיר. מערכת הטפטוף בלחץ נמוך נמצאה מתאימה יותר למטרה. פיזור הפטריות במערכת זו היה אחיד באורך הקו ובציר הזמן. ישום תפטיר נמצא עדיף על ישום נבגים.

נבדקה ההשפעה של כמות תפטיר הפטריה בישום, מספר היישומים ושילוב הפטריות יחד על יעילות הדברת עלקת חמנית בעציצים בחממה. ישום רב פעמי (פעמיים או שלוש) של Foo גרם לתמותת הטפיל בשיעור של 95% ומנע פחיתה במשקל שורשי צמח החמנית שנגרם על ידי הטפיל. הטיפול זה נמצא כיעיל ביותר להדברת עלקת. כמות הפטריה בישום לא השפיעה על יעילות ההדברה.

22) משך פירוק תכשירים לחיטוי קרקע והשפעתו על קטילת עשבים טפילים ונמטודות

אלון ר.^{1,2}, אוסטריויל מ.¹, שטיינר ב.¹, בניחס מ.¹, גרינר מ.¹, רובין ב.² וגמליאל א.¹

¹המעבדה ליישום שיטות הדברה, המכון להנדסה חקלאית, מנהל המחקר החקלאי, בית דגן, ²המכון למדעי הצמח והגנטיקה בחקלאות, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות

יעילותם של תכשירים לחיטוי קרקע משתנה בקרקעות שונות ותלויה בתכונותיהם הכימיות והפיזיקאליות ובמשך הזמן הנדרש לפירוקם בקרקע. על מנת לקבל הדברה יעילה על ידי תכשיר חיטוי, נדרש משך חשיפה מינימלי של הפגע לחומר הפעיל, שמבוטא בערכי CxT (concentration x time). מטרות העבודה הן: לבחון את משך הפירוק של תכשירי החיטוי 1,3-Dichloropropene (1,3-D) ו- Methyl isothiocyanate (MITC) בקרקעות שונות; לבחון את השפעת משך הפירוק על קטילת זרעי עלקת מצרית (*Orobancha aegyptiaca*) ונמטודת העפצים (*Meloidogyne javanica*); לבחון את השפעת יישום חוזר של 1,3-D על משך הפירוק ועל יעילות הקטילה של פגעי הבוחן. במהלך העבודה יושמו תכשירי החיטוי לדגימות קרקע במערכת מבוקרת במעבדה בליווי אנליזה כימית של התכשירים בגז כרומטוגרף. מבחני קטילה של הפגעים נעשו לאחר חשיפת מידבק לחיטוי בקרקעות השונות. נמצא שאורך החיים של 1,3-D בקרקעות, הוא בין 5 ל-21 יום, לעומת משך חיים קצר יותר של MITC (2-15 ימים). לא נמצא קשר בין משך פעילות 1,3-D לזה של MITC בקרקעות שנבדקו. חשיפת *O. aegyptiaca* ו- *M. javanica* ל- 1,3-D בכל הקרקעות שנבדקו גרמה לקטילה בשיעור גדול מ-60% ו-90% בהתאמה, לעומת שיעור קטילה משתנה (בין 0-100%) בעקבות חשיפה ל-MITC. יישום חוזר של 1,3-D בקרקעות רחובות ובארי גרם לפירוק מהיר יותר של התכשיר בקרקע, אך ללא פחיתה בשיעור הקטילה של *M. javanica*. בקרקע בארי פחתה הקטילה של *O. aegyptiaca* ב-7% ו-14%, לאחר שניים ושלושה יישומים חוזרים של 1,3-D, בהתאמה. לסיכום, 1,3-D מדביר ביעילות את הפגעים שנבדקו במינונים המקובלים, ללא השפעה ניכרת של משך הפירוק בקרקעות השונות. כמו כן, לא נמצא פירוק מואץ של התכשיר 1,3-D בעקבות יישומים חוזרים בקרקעות שנבדקו.

(23) קדרה - טיפול אפשרי למניעת עלקת בחמניות?

בנימיני י. וצוות המחלקה החקלאית

לוכסמבורג תעשיות בע"מ

התכשיר קדרה מיוצר ע"י חברת BASF, גרמניה והינו קוטל עשבים המכיל 240 גר"ל אימזאפיק, בתוארית תרכיז נוזלי. קדרה מורשה בארץ להדברת עשבים באגו"א בטיפול פוסט, במינון 20 סמ"ק/ד'. אימזאפיק מעכב סינטזה של חומצות אמינו מסועפות ע"י עיכוב האנזים Acetolactate synthase (ALS). המחסור בח"א מסועפות, מונע סינטזת חלבונים המובילה להצהבה, עיכוב צימוח ולבסוף תמותה של העשב הרגיש.

קדרה נקלט ע"י השורשים והעלווה והינו בעל יכול תנועה מצוינת בפלואם. עם זרם הפלואם הוא מגיע אל מבלעים חזקים – כאלה הם "עכבישי" העלקת, אך גם איברי הפרי של הגידול החקלאי. "עכבישי" עלקת נמצאו רגישים ביותר לקדרה וכבר לפני למעלה מעשור מצא ד"ר ראובן יעקובסון (מכון וולקני) כי ריסוס גזר במינון 1 סמ"ק/ד' קדרה מונע ביעילות היטפלות עלקת.

למעלה מ-40 עבודות למניעת היטפלות עלקת בוצעו במספר גידולים רב: חמניות, עגבניות, חימצה, תפוז"א, פטרוזיליה ועוד. המגבלה בישום זה היתה פיטוטוקסיות, שנבעה מהעדר סלקטיביות של הגידולים ובטיחות גבולית שהתבססה על מינונים נמוכים. הבטיחות הגבולית, בשילוב המינונים הנמוכים, ביטלו כל ענין מסחרי בפיתוח.

לפני עשור בחנה חברת לוכסמבורג את האפשרות לפתור את בעיית העלקת בחמניות באמצעות קדרה. נמצא כי ישום קדרה במינון 1-2 סמ"ק/ד' בשלב 7 עלים בטוח ויעיל במניעת עלקת לשלושה שבועות. ישום נוסף של מינון זה יאריך את המניעה למשך התקופה הקריטית למניעת נזק ואולם הטיפול השני בוצע על כפתור פריחה אשר נפגע מהתכשיר ולכן הופסק הפיתוח.

בשנת 2005 הועלתה האפשרות לבחון ישום בהגמעה, שיפחית את הפיטוטוקסיות של הריסוס השני. חברת לוכסמבורג ביצעה 20 ניסויים שבחנו רעיון זה. המסקנה מעבודות אלה היא כי ריסוס 2 סמ"ק/ד' על הראש בשלב 7 עלים, לפני הופעת כפתור פריחה, וטיפול עוקב, לאחר 3 שבועות, של 5 סמ"ק/ד' בהגמעה דרך הטפטוף - מפחיתים את עיקר הנגיעות בעלקת (ע. החמנית או ע. מצרית) בחמניות ובטיחותם סבירה.

מה חסר לרישוי ישום זה? כאמור, מבחינה מסחרית הענין מוגבל ובטיחות הטיפול גבולית. החלטה חיובית על רישוי זה תיעשה רק לאחר בחינה במספר רב של ישומים מסחריים - שיאששו את היעילות והבטיחות.

(24) 'פקעית' - מערכת קבלת החלטות להדברת מושכלת של עלקת מצרית בעגבניות

איזנברג ח.¹, הרשנהורן י.¹, לנדה ט.¹, אכדרי י.¹, סמירנוב י.¹, גרף ש.² ואפרת י.³

¹המחלקה לפיטופתולוגיה וחקר עשבים, מינהל המחקר הישראלי, מרכז מחקר נוה יער. ²גידולי שדה מופ צפון. ³המחלקה לחקלאות מדברית, המכונים לחקר המדבר, שדה בוקר, אוניברסיטת בן גוריון

מתוך עשרות ניסויים שנערכו במהלך השנים האחרונות נמצא כי ניתן להדביר עלקת מצרית בעגבניות תעשייה, בכל רמת שיבוש נתונה. החל מרמת שיבוש נמוכה של מספר תפרחות בודדות ל- 10 מ"ר ועד רמת שיבוש גבוהה של מאות ועד אלף תפרחות ל- 10 מ"ר.

טיפול הדברת העלקת מתחלקים לשני שלבים עיקריים. בשלב הראשון מבוצעת מניעת טפילות והדברת עלקת בשלבי ההיטפלות הראשוניים באמצעות התכשיר מוניטור. בשלב זה היה טווח המינונים שהראה יעילות בין 3 ל- 5 גרם לדונם. מינונים אלה הראו יעילות בהפעלה אחת עד שלוש הפעלות בהתאם לרמת השיבוש של השטח. שלב ההדברה השני והמאוחר יותר מיועד להדברת תפרחות עלקת שלא הודברו על ידי טיפולי מוניטור. בשלב זה רוסס, לאחר כשבועים ימים קוטל העשבים פולסאר על עלוות העגבניות עוד לפני ייצור זרעי העלקת בתפרחות. לעומת זאת, קוטלי עשבים שרוססו על תפרחות עלקת בשלב מאוחר לא פגעו בחיוניות הזרעים שנוצרו.

בניסויים רבים שאומתו בתנאי שדה נמצא כי לאחר הצטברות של 200 ימי מעלה, מתחיל תהליך טפילות העלקת לשורשי הצמח הפונדקאי. תהליך זה כולל נביטת זרעי העלקת, חדירה לרקמות שורשי העגבניה ויצירת פקעיות. מניסיוננו, הדברת עלקת בשלב התפתחותי זה הינה גורם מפתח בהצלחת הדברת הטפיל. יתר על כן, בשדות רבים בהם רמת הנגיעות נמוכה, יישום יחיד של מוניטור לאחר כ- 200 ימי מעלה, מביא להדברה מספקת של הטפיל לאורך כל עונת הגידול. כתוצאה מכך, במודל ההדברה שהצענו, המלצתנו היא לבצע יישום ראשון של התכשיר מוניטור לאחר 200 ימי מעלה. כמו כן, המלצתנו להמשך הטיפול בשדה היא לבצע בהתאם לצורך, יישום שני ושלישי של התכשיר במרווחים קבועים של 25 ± 175 ימי מעלה. בשל מועדי השתילה השונים הקיימים בארץ, צבירה זו של 200 ימי מעלה יכולה לנוע בין שבועיים לארבעה שבועות משתילה. בשלב השני של הטיפול המלצתנו היא ליישם את התכשיר פולסאר לא מוקדם מ- 45 ימים לפני הקטיף. זאת על מנת לא לפגוע בחנטת הפירות והתפתחותם.

מערכת 'פקעית' שפותחה לאחרונה ממליצה על לוחות זמנים מיטביים לביצוע טיפולים שהוכחו כיעילים. המערכת ממליצה על מגוון טיפולים בהתאם לרמת נגיעות השדה. רמת הנגיעות של השדה נקבעת בהתאם לשאלון הערכת סיכונים המבוצע בתחילת העונה. הטיפול הכולל בתוכו את כמות התכשיר המרבית, שלושה יישומים של מוניטור במינון 5 ג'ד' והמשך טיפול בשני יישומים של פולסאר 50 סמ"ק/ד', מספק מענה לשיבוש גבוה בעלקת. מטרת הערכת הסיכונים היא לאפשר הפחתת מינונים בהתאם לשיבוש החזוי בשטח הגידול. העונה ערכנו בחינה ראשונה של שאלון הערכת הסיכונים ונמצא כי באמצעות השאלון הנוכחי קשה לאמוד את רמת הנגיעות המתקבלת הלכה למעשה בשדה. בשל כך, בשלב זה אין אנו יכולים להפחית את המינונים.

בעונת הניסויים הבאה אנו מתכוונים להמשיך ולבחון את מערכת 'פקעית'. בחינה זו תכלול אימות נוסף של מודל ימי המעלה. מניסיוננו ומהספרות ידוע כי על מנת לבסס מודל חיזוי תלוי תנאים סביבתיים קיים הכרח לבצע איסוף נתונים רב שנתי. בנוסף, בעונת הניסויים הבאה נערוך שינויים בשאלון הערכת הסיכונים על מנת להעלות את אחוז ההצלחה בחיזוי השיבוש.

