



ביטאון האגודה הישראלית למדע העשבים הרעים



נשיא האגודה: יוסי הרשנהורן, מרכז מחקר נוה יער, ת"ד 1021 רמת ישי 30095; דואר אלקטרוני: josephhe@volcani.agri.gov.il

עורך עלי עשב: ד"ר שיקה קליפלד, יהודה הנשיא 10, קרית טבעון 36047; דואר אלקטרוני: kleifeld@netvision.net.il

כסלב תשס"ה 2005

(עמוד 1 מתוך 15)

גליון מס' 06/2005

נוסד ב- 1979

אחרי האזנה, שלום

בתחילת החודש התקיים כנס בינלאומי בנושא העלאת במרכז מחקר נוה יער. הכנס אורגן על ידי אנשי המחלקה לחקר עשבים במקום והוא נערך במסגרת קבוצת העבודה של COST 849. הקבוצה התארגנה לפני חמש שנים וכוללת חוקרים מכל רחבי אירופה העוסקים בנושא העלאת. הכנס כלל יום סיור לצפון הארץ ויומיים של דיונים צפופים שנמשכו מבקר עד ערב. הוצגו עבודות חדשניות במגוון נושאים. בכנס השתתפו גם ישראלים רבים ממגזרים שונים של המעש החקלאי. בגליון הפעם סקירה ממצה של דר' דני יואל, שהיה יו"ר הועדה המארגנת, על החידושים שהוצגו בכנס. ברצוני לנצל את הגליון האחרון שאנו מוציאים בשנת 2005 כדי לאחל לכולנו שנת שלום, טובלנות ופיוס.

יוסי הרשנהורן

דבר העורך

פעמי בצורת

אנחנו כבר בעיצומו של דצמבר ומאז שנאמרה תפילת הגשם חלפו כבר שבועות אחדים; זכינו אמנם בחלק מחלקי הארץ לגשם מקומי מבטיח, אך מאז יושבות מעלינו רמות ברומטריות ההודפות כל שקע שיכול להביא עמו גשמי ברכה. מודאגים מאד מי שהקדימו לזרוע, ששדותיהם החלו להוריק ונמצאים בימים אלה בכמישה ואילו אלה שזרעו לאחר הגשם מחזרים אחרי התחזיות בתקווה לגשמים שעוד יגיעו. מורנו ורבונו פרופ' ש. הורביץ היה נוהג לדרוש בנושא והיה עונה לשאלה הרטורית "מה להעדיף, זריעה לפני הגשם או לאחר הגשם?" וכך היה אומר: "יש פנים לכאן ולכאן" ואנו תלמידיו היינו נוטלים דף "פוליו" גדול, מחלקים אותו לרוחבו בסרגל וכותבים כותרת מעל הטור האחד - "פנים לכאן" ומעל הטור השמאלי - "פנים לכאן". רוצה לומר, מי שבחר באחת הפנים - בשנה מסוימת פניו נפולות ובשנה אחרת הוא מחייך כמנצח...





”מישהו שפך את עודפי הצבע שלו על עשבי הבר במדבר; בייקרוספילד, קליפורניה בשנת ברוכה

כאנשים המאוחדים בענייני העשבים והדברתם יש לנו עניין רב בגשמים היורדים במועדם ובכמות הראויה - הקרובה לממוצע השנתי, כי הם מנביטים גם את עשבי החורף במועדם ואלה יעשו זרעים אם נניח להם ויפזרו אותם עבור השנים הבאות. עשבים שנבטו בעקבות הגשם לפני זריעת גידולי החורף הם יעד נהדר להדברה באמצעות עיבוד או קוטל עשבים כללי והזדמנות לחסל באיבה כל בעיה של ברירנות או עמידות המתפתחת לאחר שימוש חוזר בקוטלי עשבים ברירנים.

הרטבת הקרקע בסתיו משפרת מאד גם פירוק ושטיפה של קוטלי עשבים שאריתיים ומקטינה את הסיכוי לנזקים מהם בגידולים הבאים במחזור, במיוחד בשטחים שאין מעבדים והופכים אותם עמוק ועוד יותר חשוב, בשדות שמשקים אותם בטפטוף ומרטיבים רק אתרים מוגבלים מתוך השדה לאחר ריסוס אביבי של כל פני השטח.

יחד עם כל חקלאי ישראל אנחנו מחדשים תפילה לגשם, שינביט את עשבי הבר ואפילו את העשבים הרעים שהם כוללים ואנחנו כבר נמצא את הדרך לטפל באחרונים.

כינוס בינלאומי בנושא עלקת בנוה יער

דני יואל

המחלקה לחקר עשבים, מרכז מחקר נוה יער

בראשית חודש דצמבר התקיים בנוה יער כינוס בינלאומי, שעסק במניעת ההפצה של זרעי עלקת בשדות החקלאות. הכינוס מומן על ידי הקהילייה האירופית, במסגרת קבוצת העבודה לעלקת (COST 849) בה שותפים חוקרי העלקת מישראל.

כנס זה נועד לתרום ליצירת תשתית ידע משותפת לישראל ולקהילייה האירופית בנושא הגבלת הפצת זרעי העלקת, במטרה להכין המלצות לקובעי המדיניות בקשר לאופן ההתייחסות לעלקת באירופה, ובו בזמן להעלות את המודעות של הישראלים בצורך לחסום את ההתפשטות של מיני העלקת, שמהווים מזיק קשה-הדברה בגידולים מרכזיים כעגבניות וחמניות.

בכינוס השתתפו חוקרים, אנשי מו"פ ואנשי הגנת הצומח מישראל, ספרד, צרפת, בריטניה, גרמניה, הולנד, איטליה, יוון, קפריסין, בולגריה, רומניה, טורקיה ואוסטרליה, וכן אנשי שה"מ, אנשי השרותים להגנת הצומח, אנשי אקדמיה, ונציגים של מועצת הצמחים.

מוקד הכינוס היה בצורך להתמודד עם שתי בעיות מרכזיות:

1. התפשטות הנגיעות בעלקת בשטחי החקלאות בגלל העדר סניטציה נאותה.
2. הגברת האלימות של הטפיל בגלל שימוש בלתי מאוזן באמצעים העומדים לרשות החקלאים.

תוכנית הכינוס כללה הצגה של נתונים על היקפי הנגיעות והנזק במדינות השונות, הצגה של בעיות הקשורות להתנהגות זרעי עלקת, ודווח על אמצעים קיימים ועתידיים להתמודדות עם אילוח קרקע בעלקת.

כמו כן ניתנו הרצאה מקפת על הפעילות האוסטרלית לבעור עלקת וסקירה על בעיית הסטריגה באפריקה, שמימדיה ואופייה דומים לאלה של העלקת, ונערך דיון על דרכי הפעולה הרצויות על מנת להביא לנקיטת צעדים להגבלת תפוצתו של הטפיל.

להלן סיכום של עיקרי הדיווחים על תפוצת העלקת באירופה:

ספרד: עלקת החמנית התפשטה בשלושים השנים האחרונות ופיתחה גזעים חדשים שתוקפים זני חמנית עמידים. לאחרונה התגלה גזע F שתוקף את מרבית זני החמנית לשמן. עלקת חרוקה גורמת נזקים כבדים בעיקר לפול, ומאז שנות ה-90 תוקפת גם אפונה - עם הגדלת היקף גידולה בספרד. קיים חשש, שהגדלת היקף הגידול של חימצה כגידול חורף עלול לעודד נגיעות בטפיל. כמו כן קיים חשש מחדירת עלקת מצרית ועלקת מצחינה מארצות אחרות.

צרפת: עלקת ענפה פוגעת בגידולים רבים, ובכללם ליפתית, קנביס, עגבניה, תפוח אדמה וטבק, בעיקר באזורים החקלאיים שבמערב התיכון של המדינה. למרות השכנות עם ספרד לא חדרה עלקת החמנית לצרפת.



גרמניה : עלקת ענפה מתפשטת לאחרונה בשטחי גידול של טבק בדרום-מזרח של המדינה.

איטליה : עלקת חרוקה נפוצה על קטניות בסיציליה ובסרדיניה וכן בעיקר בחלק הדרומי של חצי האי, היקף הנגיעות איננו ידוע, בגלל הימנעות מגידול קטניות בשדות חשודים כנגועים. עלקת ענפה גם כן נפוצה מאד, ולאחר שנפסק גידול הקנביס, היא תוקפת עגבניות, טבק, חציל, פלפל וחסה. קיים חשד שהיא מתפשטת גם בקרקע הצמודה לשתילי העגבניות.

יוון : מיני העלקת העיקריים הם עלקת חמנית, עלקת חרוקה על קטניות וגזר, וכן גם עלקת ענפה ועלקת מצרית, שתוקפות בעיקר גידולים סולניים בכל רחבי המדינה. קיימת נטישה של שדות או הימנעות משימוש בגידולים רגישים, ונגרמים על ידי כך הפסדים כבדים לחקלאים.

רומניה : עלקת החמנית נפוצה מאד ופיתחה גזעים שתוקפים חמניות עמידות. עלקת ענפה תוקפת גידולים סולניים, בעיקר טבק, עגבניות ותפוחי אדמה. עגבניות נתקפות לפעמים גם על ידי עלקת החמנית.

בולגריה : כמעט כל שטחי החמניות לשמן נגועים קשה בעלקת החמנית, ולמרות השימוש בזני חמניות עמידים, קיימת פחיתת יבול בגלל הנגיעות בטפיל. שטחי הטבק הנרחבים במדינה נגועים בעלקת ענפה, תוך פחיתת יבול של 35-100%. עיקר הפעילות נגד הטפיל מתרכזת בעישוב ידני. עד כה לא נמצאה עמידות לטפיל בטבק.

קפריסין : עלקת חרוקה תוקפת פול, ועלקת ענפה תוקפת כרוב, תפוחי אדמה, עגבניות, מלונים, אבטיחים, סלרי וירקות אחרים. בסך הכל קיימת נגיעות עלקת בכ- 10% מהשדות.

טורקיה : עד כה תועדו שבעה גזעים שונים של עלקת החמנית, והשטח המאולח מכסה כ- 80% מכלל שטחי החמנית במדינה. זני החמנית העמידים מניבים פחות מהרגישים. עדשה אדומה נתקפת באזורים החמים יותר של המדינה בעלקת חרוקה וכן בעלקת ענפה/מצרית. גם טבק ותפוחי אדמה נתקפים באוכלוסיות מעורבות של עלקת מצרית/ע. ענפה ומעריכים, כי נגרם על ידם אובדן של כ- 70 אלף טונות טבק בשנה. מרבית שטחי העגבניות לתעשיה מאולחים בעלקת, עם נזקים ניכרים. אפונה וחציל כמעט ואינם נתקפים בעלקת.



שוב על הפרק - עלקת

שיקה קליפלד

למען קוראינו שלא מכירים את הפגע הזה, נביא מבוא קצר לצורך היכרות ואת מיני העלקת הנפוצים בישראל נתאר בתמונות המצורפות.

הצמח הטפיל עלקת הינו צמח עילאי המתרבה באמצעות זרעים זעירים הנוצרים על גבעולי הפריחה שלו בכמויות עצומות והם נעים ברוח, במים ובתוצרת החקלאית הנאספת בשדות הנגועים. אמצעי חשוב להפצת הזרעים היא הקרקע המאולחת בזרעים ונצמדת לכלי עיבוד ואסיף, או מועברת עם שרשי שתילים ומיכלים המשמשים להובלת תוצרת חקלאית. זרעים מועברים בהצלחה גם באמצעות בעלי חיים המעבירים אותם דרך גופם ומפרישים אותם לאחר שניזונו בעשבים או שחת נגועים.

התכונות המייחדות את זרעי העלקת הן חיוניות ארוכה, המאפשרת השארות בקרקע והמתנה במשך עשרות שנים עד שיגודל בשדה פונדקאי מתאים לטפילות. נביטת הזרעים מתקיימת לאחר שהזרע עובר בקרקע לחה תהליכי הכנה לנביטה במשך ימים אחדים, לאחר השלמת ההכנה מתקיימת נביטה רק לאחר שהתקבל בזרע העלקת גירוי כימי משורש של פונדקאי מתאים.

לאחר הנביטה נדרש לטפיל שורש של פונדקאי מתאים להתחברות וכשזה נמצא, מתקיימת התחברות והטפיל שואב מהפונדקאי מים וחומרי מזון הדרושים לקיומו, דהיינו העלקת הינה טפיל שורש מוחלט חסר כלורופיל ואין לו שורשים משלו. אין בהכרח זהות בין הפרשות משורש פונדקאי הגורמות לנביטת הזרע לבין היות הצמח הנ"ל אתר טפילות, דהיינו הפרשות צמחים מסוימים יגרמו לנביטת זרעי עלקת, ואלה יטפלו לצמח המסוגל להוות פונדקאי.

הכנס התמקד באמצעים לפגיעה ב"בנק הזרעים של העלקת בקרקע" ונציגי המדינות הסובלות מהטפיל, מסרו בפתיחה, סקירות על היקפי תפוצת הטפיל בארצותיהם, תוך התייחסות למיני העלקת השונים והגידולים הפונדקאים שהם תוקפים.

האמצעים הננקטים בעולם להפחתה או פגיעה במאגר זרעי העלקת בקרקע, כוללים תחומים אחדים, החל מאיסוף ידני של תפרחות הטפיל והשמדתם – לפני שחנטו ופיזרו זרעים ובמדינות המשופעות במים, הצפת השדות הנגועים במהלך גידול אורז, אבל האמצעי היעיל ביותר שהוצע עד כה הוא חיטוי קרקע באמצעים שונים הפוגעים בחיוניות הזרעים.

מבין אמצעי החיטוי מזכירים את החיטוי **בקטו** והחיטוי **הסולרי**, אך למרות שהם "בריאים לסביבה", יש קושי להשיג מהם תוצאות בתנאי שדה מאולח, בגלל הקושי לחמם שכבות קרקע עמוקות יחסית ששם מצויים זרעי העלקת, שהוחדרו לשם באמצעות





עלקת חרוקה (*Orobanche crenata*)



עלקת מצרית (*Orobanche aegyptiaca*)



עלקת חמונית (*Orobanche cumana*)



עלקת נטויה (*Orobanche cernua*)

העיבודים. הקיטור מחייב צנרת וציוד מיוחד ואילו הסולרי מחייב חיפוי פלסטי מושלם למשך מספר שבועות בעונת הקיץ ואלה מייקרים מאד את הטיפול.



אבי גרינשטיין ז"ל מפעיל מכשיר להדבקת יריעות זו לזו

מבין האמצעים ששימשו לחיטוי כימי, ההצלחות הגדולות ביותר נרשמו לזכות החיטוי **במתיל ברומיד**; יישום הרעל הזה הוצע לשימוש בארה"ב כבר ב- 1958 ובישראל שנתיים לאחר מכן. הכנת השדה לחיטוי ויישום הרעל חייבו פעילות משולבת של עיבודים, השקייה ויישום, הכולל חיפוי ביריעות פלסטיק ללכידת אדי הרעל למשך 48 לפחות; הפעילות האחרונה בוצעה לרוב בידי קבלן מומחה עם ציוד הזרקה מיוחד. במשך השנים שוכלל התהליך ונפתרו בעיות של יישום וחיפוי רציף, באמצעות הדבקת יריעות וכן הותאמו המלצות לשיפור תוצאות הדברה גם בקרקעות חרסיתיות כבדות. אמנם עלות חיטוי במתיל ברומיד הייתה גבוהה מאד, אך הוא השיג פרט להדברת עלקת גם הדברה טובה של זרעי עשבים אחרים והדברה מצוינת של פגעי קרקע אחרים כמו מחלות צמחים, נמטודות ומזיקים. גידולים שגודלו בקרקע שעברה חיטוי, הגיבו בצימוח נמרץ וביבולים גבוהים והיוו תגמול משתלם בתנאים הכלכליים שהיו בתקופה הנידונה.

בעקבות הממצא **שמתיל ברומיד פוגע בשכבת האוזון** והכרזתו כסיכון סביבתי חמור, צומצם מאד השימוש בו לחיטוי קרקע והוא עמד להפסק לחלוטין בהווה.

במהלך השנים הוצעו תחליפים כימיים אחדים לצורך חיטוי קרקע, אך למרות שחלקם ובעיקר תערובות שלהם מצליחים להדביר פגעי קרקע מגוונים, הדברת זרעי העלקת שהם נותנים איננה מושלמת.

רוב התכשירים החליפיים הם רעלים חריפים, מסוכנים מאד למשתמש ולגידולים שכנים, אך לפחות אינם פוגעים בשכבת האוזון.

בהתאם למידע עדכני נרשם לאחרונה באוסטרליה מאייד חדש בשם ציאנון (אתן דינטריל) – ידידותי יחסית לסביבה, עם סיכוי טוב לפגיעה בפגעי קרקע שונים – כולל זרעי עלקת.

השימוש בחיטוי כימי שיטתי לחיסול בנק זרעי עלקת (ופגעי קרקע אחרים) המאלחים קרקע באזור חקלאי נגוע, נבחן והופעל כבר בעבר בקנה מידה אזורי – ארצי במימון או סבסוד ממלכתי, אך חשוב לדעת מה מצפים ממנו. קיימות שתי גישות למטרת טיפול כזה.

הראשונה - כפי שבוצעה באזורים שונים בישראל במהלך המחצית השנייה של המאה הקודמת, כולל השנים האחרונות והיא לנקות חלקות חקלאיות ממאגר זרעי העלקת החיוניים ובכך להחזיר את השדות לרמות גבוהות של תנובה חקלאית כפי שהיה לפני האילוח.

השנייה – כפי שבוצעה בשדות קליפורניה לפני עשורים אחדים וכנראה החלה להתבצע לאחרונה בשדות של דרום אוסטרליה והיא למנוע הפצת זרעי העלקת מאזור נגוע לאזורים אחרים במדינה.

ההבדל בין שתי הגישות ובמה שהן מנסות להשיג הוא, שהגישה הראשונה (שנוסתה בישראל) הביאה במקרה המוצלח לניקוי השדות לטווח קצר והם חזרו ואולחו מחדש תוך אחת עד שלוש עונות גידול של פונדקאי עלקת. באופן מעשי אין החיטוי המוצלח ביותר משיג הדברה שלמה של זרעי העלקת במלוא עומק והיקף שכבת העיבוד ואם אפילו הצליח, הרי שיש מוקדי אילוח אצל השכנים או על עשבים בגבולות החלקה והם חוזרים ומאלחים את השדה במהלך הגידולים הבאים. קצב האילוח מחדש מושפע מאד מהתנהגות החקלאי; בעיקר מתכנון עומק העיבודים שהוא נוקט (העלאת זרעי עלקת חיוניים משכבות קרקע שהחיטוי לא הגיע אליהן) והקפדה על סניטציה (השמדת תפרחות עלקת במוקדי שיבוש ראשונים בשדה או על עשבים בסביבה; ניקוי כלים וציוד חקלאי שהגיעו משדות שטרם עברו חיטוי וכו', שימוש בזבל אורגני טהור מזרעים ומניעת רעייה של עדרים שניזונו במזון גס מאולח).

ניסיוננו מצביע שככל שהגידולים המהווים פונדקאי עלקת מדוללים יותר במחזור הזרעים לאחר החיטוי, כך נמשכת ההשפעה החיובית של החיטוי עד לאילוח מחדש.

הגישה השנייה מבטיחה שהשדה שהיה נגוע בעלקת לא יהווה מוקד אילוח לשדות פונדקאים בסביבה והרשות שטיפלה בחיטוי בקליפורניה דאגה להחתים את המגדלים ששדותיהם טופלו על ידי קבלן במימון ממלכתי, שלא יגדלו יותר גידולים פונדקאי עלקת בשדות שטופלו.

מסתבר שלחקלאים בקליפורניה היו גידולים אלטרנטיביים, שנהנו מהחיטוי כמו בצל ותות שדה וכפי שסופר בשעתו, חלק מהשדות שטופלו הפך לשכונות מגורים...גם לאוסטרלים יש כנראה שדות אלטרנטיביים שצריך למנוע את זיהומם ובינתיים מגדלים בשדות שהוכרזו



נגועים והוכנסו לתחום קרנטינה ולמטטר של הדברת מלאי הזרעים, חיטה (שאינה פונדקאי עלקת) ברציפות.
קבוצת המחקר הישראלית העוסקת בנושא העלקת הכינה תוכנית לנקיטת אמצעים למניעת התפשטות הטפיל בישראל, הכוללת אמצעי "הסגר" והדברה ונקווה שהיא תובא לידיעה ועיון של קוראי "עלי עשב" לאחר שתאושר בעתיד הקרוב.
בעתיד נשוב ונדון באמצעים נוספים להקטנת מלאי זרעי העלקת בקרקע ובאמצעים נוספים להדברת עלקת.

The stat of art – הדברה מכאנית של עשבים

חנן איזנברג

המחלקה לחקר עשבים, מרכז מחקר נוה יער

הקדמה

בחירת ממשק הדברת עשבים מבוסס בדרך כלל על שיקולים כלכליים, סביבתיים, ולעיתים אף פוליטיים. באירופה למשל, הוחלט לתת דגש מחקרי לשיטות הדברה המבוססות על אמצעים מכאניים או פיסיקליים. בדנמרק, אף הקצינו והציבו מטרה נעלה כי עד סוף שנת 2010 לא ישתמשו כלל בתכשירים סינטטיים לצורך הדברת עשבים. במדינות אלו החלטות מסוג זה קשורות גם בהקצאת תקציבים מיוחדים למחקר בתחום, ואכן מרבית התקציב לחקר עשבים מתועל לפיתוח שיטות אלו.

ברשימה זו ברצוני לסקור שיטות יעילות (ויעילות פחות) להדברה מכאנית של עשבים. שיטות אלו נמצאות בשלבי פיתוח שונים וחלקן אף מיושמות הלכה למעשה בשדות חקלאיים. האמצעים ברובם משמשים להדברת עשבים בחקלאות אורגנית, אך במשקים שאינם אורגניים, אמצעים אלו מהווים חלק ממשק הדברה אינטגרטיבי הכולל ("לא עלינו") גם תכשירי הדברה כימיים.

עישוב ידני שהינו מקובל בחוות האורגניות יקר מאוד ועלותו מוערכת ב- 200-500 שעות עבודה להקטר. יוקר העבודה הידנית מעודד את החוקרים לפתח אמצעים לעישוב מכאני או פיסיקלי במחירי תחרות.

סקירה זו תתמקד בגידולי שורה מאחר ומרבית המחקרים שמתקיימים כיום עוסקים בפיתוח שיטות להדברה מכאנית או פיסיקלית בסוג גידולים אלו.

הבעיות העומדות בפני המדבירים באמצעים אלו ניתנות לחלוקה בכמה רמות:

א. מיקום העשבים במרחב ביחס לצמח התרבות. ניתן לחלק את עשבי היעד להדברה לפי מיקום מרחבי ביחס לצמח התרבות: בין השורות (Inter-row), בתוך השורה (Intra-row), וקרוב מאוד לצמח התרבות (Close-to-crop). לכל אחד ממיקומים ספציפיים אלו גישה שונה להדברה.

ב. גובה העשבים ביחס לצמח התרבות. לעיתים יכול להשפיע על הדברה מכאנית המתבססת על "סירוק" הקרקע עם מגרפות זעירות או על "עיבוד קל".



ג. צמחי תרבות חסרים. כאשר משתמשים בהדברה מכאנית מדויקת, המבוססת על מכשור לזיהוי צמח התרבות (ספקטראלי, מיקום זריעה או שתילה), חוסר בצמח תרבות עלול לשבש את יעילות ההדברה.

ד. שינויים בצבע ובמורפולוגיה של העשב/ים או של צמח התרבות. גם כאן שינויים שמתרחשים כתגובה לתנאים סביבתיים או לצימוח הטבעי של העשב או של צמח התרבות עלולים לשבש את היכולת לזיהוי הצמח התרבותי.

תזמון משתנה להצצת הצמח התרבות והעשב/ים. נושא זה הוא קריטי בהדברה מכאנית. על מנת לקבל יעילות מרבית בהדברה אנו מעוניינים בהצצת עשבים לפני הצצת הגידול. לעיתים קיים קושי בחיזוי הצצת העשבים לעומת הגידול. לצורך כך ניתן להשתמש במודלים לחיזוי הצצת העשבים מהקרקע.

אחת הטכניקות המקובלות כיום לזריעה מדויקת היא שימוש במזרעה (תמונה ימנית) המונחית ע"י RTK-GPS. שימוש בציוד זה מאפשר דיוק זריעה עד לכדי 1-2 ס"מ (תמונה שמאלית). בגישה זו, המיקום המדויק של הזריעה מוזן למערכת GIS ומכשיר בעיבוד האוטומטי מעבד את האזור מחוץ למיקום המסומן בטווח מוגדר.



www.eco-dan.dk

שיטות הדברה מכאניות

א. עיבוד מכאני בין שורות הגידול (Inter-row)

מכשיר זה מזהה את גידול התרבות ומאפשר קלטור מדויק בין השורות. הזיהוי מבוצע ע"י מצלמה דיגיטאלית שמזהה את מיקום השורה ומאפשרת עיבוד במקום בו "אין שורת גידול". המכשיר מותאם לטרקטור המופעל ע"י נהג (שמאל) או לטרקטור עם הגה אוטומאטי ללא נהג שמונחה ע"י RTK-GPS (ימין).

המכשור (פרט לטרקטור) משווק ע"י חברת ECO-DAN (www.eco-dan.dk).



ג. עיבוד מכאני קרוב מאוד לגידול (Close-to-crop).

בשיטה זו משתמשים במערכת מבוקרת הכוללת גלגלים דמויי גלגלי שיניים עם "אצבעות". האצבעות (תמונה מצורפת) חודרות לקרקע ועם סיבובן הן עוקרות את העשבים. יתרון המערכת הוא שניתן להתקרב מאוד לגידול, עד לטווח של סנטימטרים בודדים, בתנאי שהשתילה או הזריעה תהיה מדויקת. במערכת זו לדורותיה החלו להשתמש בשנת 1980 ועד היום נמכרו כ- 10,000 מערכות לערך.



ג. מכשיר להדברת עשבים בתוך השורה (Intra-row)

מכשיר זה נראה כמו "מטאטא דשא" (תמונה מצורפת) והוא מיועד להדברת עשבים צעירים מאוד ובד"כ קטנים ביחס לצמח התרבות. הסיכוי לנוק כתוצאה מעבודה עם מכשיר זה היא בד"כ בצמחים שנזרעו קרוב לפני השטח בזריעה רדודה. לחילופין, גידולים בהם הזריעה עמוקה יותר כדוגמת כותנה, מכשיר זה עשוי להיות יעיל בהדברת עשבים. ניתן לכוון את סיכות המכשיר ולהתאימן לסוג הקרקע. ההערכה היא כי עד היום שווקו כ- 7000 מכשירים כאלו.



ד. מכשיר משולב להדברת עשבים בתוך השורות (Intra-row) ובין השורות (Inter-row)

מכשיר זה משלב את שתי הגישות שתוארו לעיל. בתמונה ניתן לראות את העישוב במרכז השורה באזור זריעת הכותנה שנעשה ע"י זרועות הדומות ל"מטאטא דשא" והעישוב הין

השורות מבוצע ע"י גלגל שהופך את האדמה. ההערכה היא כי עד היום שווקו כ- 2700 מכשירים מסוג זה.



ה. דיסק בין השורות

מכשיר זה מבצע דיסק מדויק של הקרקע ובתוך כך מעשב את העשבים (תמונה מצורפת). המכשיר יכול להיות מותאם על מנת שיהיה מונחה מצלמה ו-GPS לשמירה מרבית על גידול התרבות.



לכל הציניקנים שבין הקוראים: כפי שהינכם רואים שיטות אלו שוכללו לרמה גבוהה של דיוק אך עדיין יש מקום לשימוש בקוטלי עשבים אם כי בכמויות מופחתות מאד מאלה המקובלות כיום. בגליון הבא אשלים את המאמר בתיאור שיטות פסיקליות להדברת עשבים.

הדברה ביולוגית של עשבים רעים – אלטרנטיבה ריאלית או אחיזת עיניים

יוסי הרשנהורן

המחלקה לחקר עשבים, מרכז מחקר נוה יער

אני עוסק באספקטים שונים של הדברה ביולוגית של עשבים מזה כ- 15 שנה, וביתר שאת מאז הביא אותי שייקה למחלקה לחקר עשבים במרכז מחקר נוה יער בשנת 1993. העיסוק בנושא זה היה רצוף בכשלונות כמו גם הצלחות. ההתרכזות בהצלחות הולידה התקדמות איטית של עקב בצד אגודל בנושאים מסויימים אך גם גרמה לתסכול רב בגלל הקצב האיטי של ההתקדמות. תחושות אלה אינן אופייניות רק לי. נתקלתי בהן לא פעם בשיחות עם עמיתים למקצוע בארץ ובח"ל. בשיחות אלה חזרה ועלתה השאלה האם באמת נגיע, בעתיד הנראה לעין, למערכות הדברה ביולוגיות של עשבים המסוגלות להתחרות בהדברה הכימית במחיר, בנוחות השימוש אך בעיקר ביעילות ובבטיחות לגידולים אחרים. לאחרונה שמעתי שאלות כאלה גם מחקלאים וממדריכים. החלטתי לכתוב ל"עלי עשב" סדרה של 2-3 מאמרים ובהם אספר על הגישות השונות הקיימות בתחום זה, על ההישגים שהושגו עד כה, על הכוונים העתידיים שקבוצות שונות בעולם מנסות לקדם ואת ה"אני המאמין" שלי בתחום הזה.

פרק ראשון:

מהי הדברה ביולוגית, איזה גישות עקרוניות קיימות בה ומה נעשה עד כה מבחינה מסחרית

הדברה ביולוגית משמעה שימוש באורגניזם חי אחד כדי לפגוע במחזור החיים של אורגניזם חי אחר. על פי הגדרה זו, כל טפיל החי ביחסי טפילות כלשהיא עם פונדקאי בעל חשיבות לאדם מהווה מדביר ביולוגי פוטנציאלי. בתחום הדברת העשבים הרעים נבדק השימוש בוורוסים, חיידקים, פטריות, נמטודות, חרקים ובעלי חיים עילאיים כמדבירים ביולוגיים פוטנציאליים. במאמרי אעסוק רק בפטריות כמדבירים ביולוגיים. שתי גישות עיקריות נהוגות בתחום ההדברה הביולוגית:

1. הדברה ביולוגית קלאסית – שימוש באויבים טבעיים שנאספו באיזור המוצא של העשב ופיזורים באיזורים חדשים שהעשב הרע הגיע אליהם ללא אויביו הטבעיים.
2. הדברה ביולוגית כחיקוי להדברה כימית (The mycoherbicide approach) – שימוש באויבים טבעיים באיזור המחיה הטבעי של העשב הרע תוך יסום מסות גדולות, בעיתוי המתאים ובמידת הצורך בישומים חוזרים. שיטה זו מזכירה במקצת את ההדברה הכימית ולכן זכתה לשם קוטל עשבים פטרייתי. עיקר ההצלחות שנרשמו עד היום הושגו בגישה הקלאסית בהדברת עשבים שיובאו לאיזורים חדשים והתאקלמו בנישות טבעיות לא חקלאיות ולכן גם לא גרמו בדרך כלל לנזקים חקלאיים, לעומת הצלחות בודדות בלבד בהדברת עשבים בגישת ה- Mycoherbicide בתחום החקלאי. שתי הסיבות העיקריות המקובלות בין העוסקים בתחום זה להצלחת הגישה הקלאסית בהדברה ביולוגית של עשבים פולשים הן: א. העשבים הפולשים הוכנסו, בידועין



או שלא בידועין, לאיזורים חדשים ללא האויבים הטבעיים שהגבילו את תפוצתם וצפיפותם באיזור ממנו הובאו. איסוף אויבים טבעיים אלה ופיזורם באיזור התפוצה החדש יצר שוב שיווי משקל שהביא לירידה חדה ונסבלת של אוכלוסיית העשב הפולש ב. העשבים הפולשים התאקלמו באיזור החדש באיקוסיסטמה הטבעית. איזורים אלה הם רבגוניים ביותר גם מבחינת מספר המינים הביולוגיים המצויים בהם וגם מבחינת השונות הגנטית בתוככי כל מין. איזורים כאלה נמצאים בדרך כלל בשווי משקל אקולוגי יציב והשינויים החלים בהם הם קלים ונמשכים זמן ארוך יחסית. בתנאי יציבות כאלה האיקלום של האויבים הטבעיים קל כי הם אינם צפויים להתמודד עם שינויים קיצוניים ותנאי קיום קשים כמו אלה הקיימים בסביבה חקלאית. מאחר ואיני עוסק בתחום זה של הדברת עשבים לא ארחיב בתחום זה. מי שרוצה להרחיב את היריעה מוזמן לקרא את המאמר:

Barton, J. 2004. How good are we at predicting the field host-range of fungal pathogens used for classical biological control of weeds? *Biological Control* 31: 99-122.

מאמר זה מסכם את התוצאות של השימוש בהדברה ביולוגית קלאסית של עשבים החל משנת 1971 ועד ימינו. במשך תקופה זו שוחררו 26 מיני פטריות שנאספו ב- 15 מדינות שונות כנגד 26 מיני עשבים. מינים אלה שוחררו בשבע מדינות שונות. במאמר נבדקת רמת ההצלחה והאם הצפי, המבוסס על מחקרים מקדימים, שלא יגרם נזק למיני צמחים אחרים, אמנם התגשם.

כפי שכתבתי כבר בתחילת הדרך, ההצלחות בהדברה ביולוגית של עשבים בגישה המחקה הדברה כימית בחקלאות (The mycoherbicide approach) הן ספורות בלבד. ההצלחה המרשימה ביותר הידועה לי היא הדברת העשב *Morrenia odorata* (ובאנגלית: Stranglervine השייך למשפחת האסקלפיים (Asclepiadaceae) בפרדסים של פלורידה על ידי הפטריה *Phytophthora palmivora*. זו פטריה שוכנת קרקע והיא ספרופיטית פקולטטיבית (מסוגלת להתקיים ולהתרבות על חומר אורגני מת וגם לגרום למחלה).

מהפטריה יצרו מוצר מסחרי בשם DEVINE[®] שהוא תרחיף נבגים שלה. DEVINE[®] עבר רישוי לשימוש מסחרי בשנת 1981 בארה"ב והינו התכשיר הראשון בעולם להדברה ביולוגית של עשבים שעבר רישוי כזה. התכשיר היה יעיל כל כך, עד שלאחר מספר שנים של שימוש נעלמה בעיית העשב והתכשיר למעשה אינו נמכר יותר.





(Stranglervine) *Morrenia odorata*

תכשיר נוסף שהצליח להגיע למדפים כמוצר מסחרי מורשה בשנת 1982 הינו ה- COLLEGO[®].

זוהי אבקה יבשה של נבגי הפטריה *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* התוקפת את העשב *Aeschynomene virginica* (באנגלית: Northern jointvetch) ומורשה להדברת העשב בסויה ואורז בארה"ב. המוצר היה מוצלח וסיפק רמת הדברה של העשב בשיעור של כ- 85%, בתנאי ישום מיטביים ונמכר בהצלחה במשך כשני עשורים. לפני כ- 8 שנים, עקב בעיות חוזרות ונישנות של זיהומים של פטריות אחרות במהלך הפרמנטציה והיצור ההמוני של התכשיר, הופסק יצורו והוא אינו זמין יותר לקניה בשוק החופשי. צורת הישום של שני התכשירים שהזכרתי היתה זהה לזו של קוטלי עשבים כימיים: הכנת תמיסה וריסוסה על ידי מרססים רגילים מסחריים בריסוס POST (על עלוות העשב) בשלב שבו הוא הרגיש ביותר למחלה.

במהלך השנים יצאו מספר מוצרים נוספים בארה"ב, קנדה ואירופה שלא הצליחו להגיע לאותה רמת הצלחה כמו שני התכשירים שצינתי לעיל. הסיבות העיקריות לכשלון של התכשירים השונים היתה יעילות נמוכה, קושי ביצור תכשיר בעל יציבות בביצועים, חיי מדף קצרים, יכולת לקטול עשב אחד בלבד ועוד.

בפרק הבא אנסה להרחיב על היתרונות והחסרונות של ההדברה הביולוגית של העשבים.