

# פירוק חמרי הדברה בקרקע

מתקצירי ההרצאות בוועידה העשירית לעשבים רעים והדברתם, 1987

## פירוק מיקרוביאלי של חמרי הדברה בקרקע: גורמי האצה והאטה ואפשרות לבקרת התהליכים

מאת **נדב אהרונסון** — המחלקה לכימיה של חמרי הדברה וחמרי טבע, מינהל המחקר החקלאי; **יעקב קטן** — המחלקה למחלות צמחים ומיקרוביולוגיה, הפקולטה לחקלאות ברחובות

מיקרואורגניזמים מהווים גורם עיקרי בתהליכי דטוקסיפיקציה של רוב חמרי ההדברה ושל כימיקלים רעילים אחרים בקרקע. פירוק מהיר של כימיקלים אלו רצוי ביותר מההיבט הסביבתי: החמרים הרעילים מורחקים מהסביבה, ולכן מצטמצמת האפשרות שיופיעו כשאריות בשרשרת המזון או שיצטברו בקרקע ובמי התהום. אולם פירוק מהיר מדי — אינו רצוי לחקלאי. כדי שחומר ההדברה אכן ידביר את הפגע — יש להבטיח שיהיה בכמות הדרושה להדברה נאותה בפרקי-זמן מסוים. לכן מובן שעל החומר האידיאלי להיות בכמות מספקת באתר היעד כל זמן שהוא דרוש, ושהיעלמותו אחר-כך תהיה מהירה. במשך השנים הוכנסו לשימוש מסחרי חמרים בעלי משך השתמרות שונה בקרקע. בתחילה השתמשו בחמרי הדברה יציבים כגון הפחמימינים הכלוריים. אלה נדחקו מאוחר יותר על-ידי חמרים מהירי פירוק. בכרית חמרים רצויים לא הובא בחשבון. שכתוצאה ממנהגים חקלאיים מסוימים ומשימוש חוזר בחמרי הדברה — אפשר להשפיע על קצב ההתפרקות של חמרי הדברה ולשנותו.

ממחקרים שנעשו בשנים האחרונות מתברר, שתהליכי הפירוק בקרקע עשויים להשתנות במידה ניכרת בהשפעת גורמים סביבתיים ואחרים. השפעות אלה עשויות אף לגרום נזק ולהגיע עד לידי כשלון מוחלט בהדברה. ההשפעות יכולות להיות הן בהאטה והן בהאצה של תהליכי הפירוק. אנו עדים כיום למספר הולך וגדל של מחקרים, המוכיחים ששימוש חוזר בחמרי הדברה גורם בין השאר שינויים באוכלוסיות המיקרואורגניזמים המפרקים את החמרים הללו. הוכח, שבנוסף לסוג הקרקע, למשטרי ההשקיה ולדישון, יש השפעה על תהליכים אלו גם למחזור הזרעים ולסוג הגידול. חיטוי קרקע, שימוש בקוטלי פטריות מסוימים, או שימוש חוזר בקוטלי עשבים מסוימים — גרם האטה ניכרת בקצב הפירוק של חמרי הדברה רבים. נמצא, שלסוג הגידול השפעה ממתנת או מורזת; ודוגמה לכך משמשים ההבדלים שנמצאו לגבי אלאכלור כתירס ובסויה.

בשנים האחרונות הודגשה תופעת הפירוק המואץ. הגוררת את אבדן הפעילות הביולוגית של חומר ההדברה. הוכחה, שאנו עדים לתופעה חדשה הנראית אנאלוגית לפיתוח עמידות נגד חמרי הדברה. התופעה מתבטאת בכך, שהמיקרופלורה של הקרקע פיתחה מנגנוני פירוק חרישים. המאפשרים דטוקסיפיקציה של חמרים מסוימים בקצב

מדהים. תופעה די שכיחה היא, שחומר הדברה שהיה מוכר במשך שנים כבעל "מחצית חיים" בקרקע כדי חודש ויותר — הנה לפתע, כשנבדק באותם תנאים, נמצא שנעלם מן הקרקע תוך פחות משבוע ימים.

מאמץ רב מושקע לאחרונה בזיהוי המיקרואורגניזמים המעורבים בפירוק המואץ. בבחינת המנגנונים הכימיים — כולל אפשרות מעורבותם של פלסמידים בנושאי המידע בחידקים, וכמובן — בחינת אמצעים לביטול ההשלכות השליליות של הפירוק המואץ.

## פירוק מואץ של דיפנאמיד בקרקע ואמצעים לבקרתו

מאת **אילנה אבידוב, נדב אהרונסון** — המחלקה לכימיה של חמרי הדברה וחמרי טבע, מינהל המחקר החקלאי; **יעקב קטן** — המחלקה למחלות צמחים ומיקרוביולוגיה, הפקולטה לחקלאות ברחובות

הפירוק המהיר של קוטל העשבים דיפנאמיד (N,N-Dimethyl-2,2-Diphenyl Acetamid) נחקר בקרקעות ישראל. ישומים חוזרים של קוטל עשבים זה לקרקע האיצו את פירוקו. הפירוק התעצם עם הגדלת מספר היישומים לקרקע. לאחר היישום הרביעי התפרק כמעט 100% מהריכוז ההתחלתי של קוטל העשבים תוך 5 ימי הדגרה. במקביל נצפה פירוק מועט ביותר במהלך 25 ימי הדגרה בקרקע שלא טופלה בעבר בדיפנאמיד. פירוק מהיר של דיפנאמיד נצפה גם בקרקע שנדגמה לאחר טיפול מסחרי בדיפנאמיד בשדה, במושב בית-הגדי. חיטוי הקרקע במתיל-ברומיד או ישום לקרקע של קוטל הפטריות Fentin Acetate (Triphenyltin Acetate) היה יעיל בהפחתת הפירוק המואץ. קוטלי הפטריות TMTD (Tetramethylthiuram) ו-TBZ (Disulphide) (2-(4-thiazolyl)-Benzimidazole) היו יעילים חלקית בהפחתת הפירוק המואץ. פנטין אצטאט מנע את הפירוק של דיפנאמיד בתנאי מעבדה. בקרקע שלא טופלה בעבר בקוטל העשבים. בודדו מספר פטריות המסוגלות לפרק דיפנאמיד. מקרקעות שטופלו ומכאלה שלא טופלו בחומר זה בעבר. בניגוד לדיפנאמיד, ישומים חוזרים לקרקע של קוטל העשבים טרבותרין לא גרמו האצה בקצב פירוקו.