



מיכון וטכנולוגיה

מכשור לחיפוי רציף של קרקע בפוליאטילן

מאת א. חצרוני, א. גרינשטיין, ג. מיכאי, י. אלפר, המכון להנדסה חקלאית, מינהל המחקר החקלאי
א. ברזילי, ר. אידלשטיין, י. דימנט, מפעל "פוליאון", קיבוץ ברקאי
ר. בר, מפעלי פלסטיקה קיבוץ גניגרא

סולרי, שכן זה נמשך שבועות אחדים (2, 5).
במכון להנדסה חקלאית פותחה ונבנתה מכונה, המאפשרת חיפוי
רציף ביביות פוליאטילן תוך עיגון צד אחד של היריעה הנפרשת
בתלם מכוסה בקרקע, וריתוך צדה האחר של היריעה שנפרשה במהלך
הקודם (3). המכונה חייבה מיומנות רבה של המפעיל, ותוצאות הריי-
תוך לא תמיד הניחו את הדעת. בקיץ 1984 הוכנסו במכונה שינויים,
במגמה לשפר את ביצועיה ולהגדיל את אמינותה.

שיטות וחמרים

כבסיס למחקר בעונה האחרונה שימשה מכונת החיפוי הקיימת (3).
הניסויים נערכו בקרקעות בינוניות וכבדות ובתנאי רוח שונים. בקיבוץ
שדה-אליהו נעשה החיפוי בשדה נגוע בעלקת, שיועד לזריעת גזר;
בקיבוץ מענית חופו שתי חלקות מאולחות בחבלוב קעור, שיועדו
לחיטה לתחמיץ ואחריה כותנה, וחלקה אחת שיועדה לרקפות;
בבית-חנניה חופתה חלקה המיועדת לעגבניות לתעשייה, מאולחת אף
היא בעלקת; ובקיבוץ דורות חופתה חלקה שנועדה לגידול שום. בכל
המקרים הושקו החלקות לעומק של 50–60 סנטימטרים לפני החי-
פוי, תוחחו, והוחלקו במעגילה או בארגז מיישר.

בניסויים נערכה השוואה בין יריעות מסחריות רגילות ליריעות
שהותאמו במיוחד לריתוך. להלן פירוט היריעות:

- (א) U.V.A. בעובי 40 מיקרון, תוצרת "גניגרא".
- (ב) U.V.A. בעובי 30 מיקרון, ועד 70 מיקרון, תוצרת "פוליאון".
- (ג) תרמופילם (כולל antifog) מ-50 ועד 70 מיקרון, תוצרת "פוליאון".

(ד) שתי יריעות מתוצרת "גניגרא", מותאמות לריתוך.
לאחר הריתוך נמדדו הרוחות בשטחי הניסוי ונערך מעקב אחרי
עמידות פסי הריתוך לקילוף, על-ידי קילוף ידני וכדיקת יציבות החי-

(המשך בעמוד הבא)

מכונה לחיפוי רציף של קרקע בפוליאטילן פותחה ונבנתה
במכון להנדסה חקלאית. המכונה מסוגלת לחפות 3–5 דונמים
בשעה בקרקע מוכנה, מתוחחת ומושקית, בעבודה בתנאי חוסר
רוח או רוח קלה. ריתוך** יריעות הפוליאטילן זו לזו נעשה
באמצעות אוויר חם, ויש להשתמש ביריעות המותאמות במיוחד
לריתוך מסוג זה. בעונת החיפוי האחרונה נשמרה שלמות הירי-
עות עד להסרתן – משניים ועד לחמישה חדשים לאחר ריתוכן.

מבוא

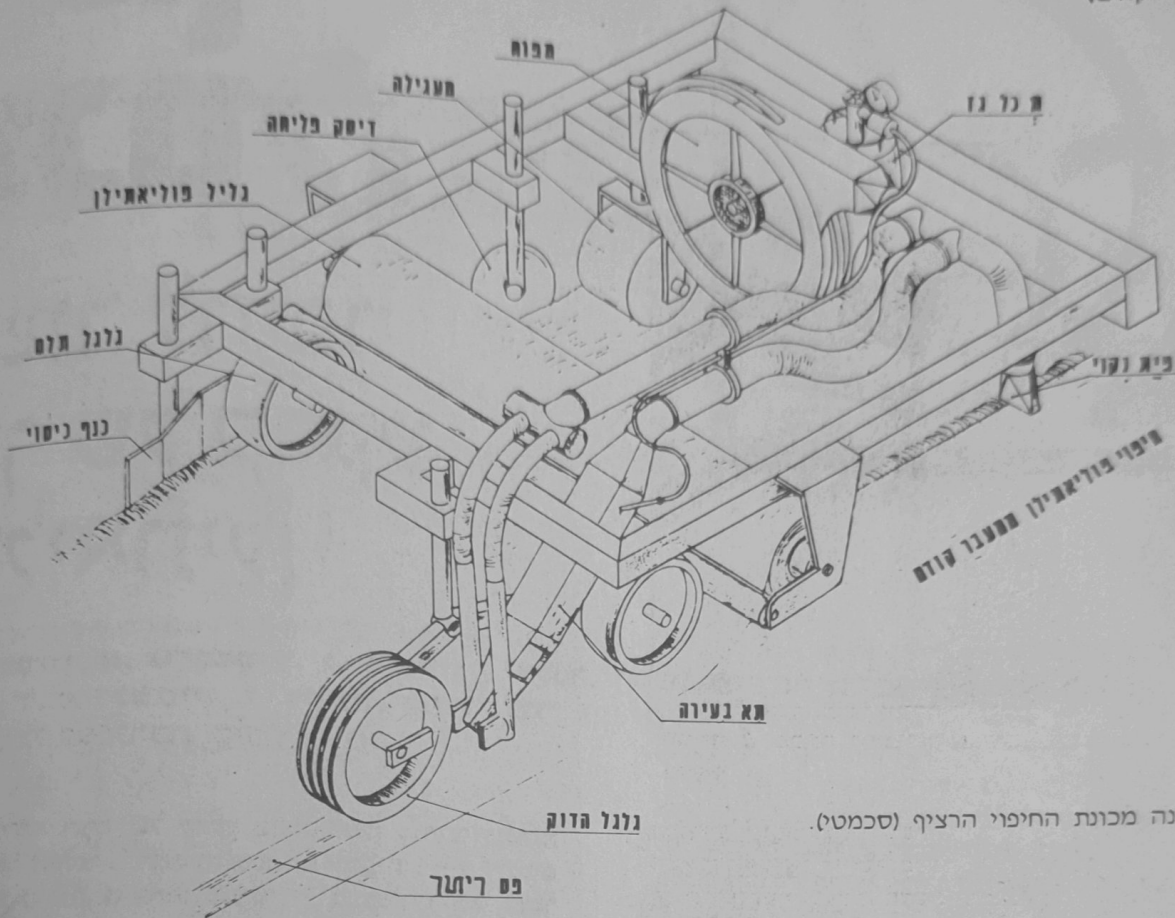
חיפוי רציף של חלקות שדה גדולות ביריעות פלסטיק – נדרש
בתחומי חקלאות שונים. הדרישה העיקרית היא – לביצוע חיטוי
קרקע בשטחים גדולים. החיפוי הרציף מונע את "אפקט השוליים"
ואת האילוח המהיר של האיזור המטופל משוליו (2, 4) ובכך מגדיל
את יעילות הטיפול (4). הרציפות חשובה בייחוד לגבי חיטוי סולרי,
שכן חיפוי רציף מעלה את טמפרטורת הקרקע יותר מהחיפוי בפסים
(7).

חשיבות החיפוי הרציף בחיטוי סולרי מתבלטת בייחוד לאור
העובדה, שחיפוי כזה גורם שמירת אפקט החיטוי לעונות אחדות (6),
ובכך מקטין מאוד את עלות החיטוי לכל אחד מהגידולים שבמחזור.
המיכון הקיים מאפשר חיפוי הקרקע בפסים, ביריעות פוליאטילן
המעוגנות משני צדיהן בקרקע, או חיפוי רציף במכונה המדביקה את
היריעות לארץ בדבק (1, 3). במקרה הראשון נשארים בשטח פסים
בלתי מטופלים הפוגעים, כאמור, ביעילות החיטוי ומהווים מוקדי
אילוח. במקרה השני מחזיקה ההדבקה מעמד בשדה רק למשך 48
שעות, דבר המתאים לחיטוי במתיל-ברומיד (1) – אך לא לחיטוי

* פירסום של מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1985, מס' 1718.
** הדבקה על-ידי חום, ללא שימוש בחומר אחר, היא ריתוך. –
המערכת.

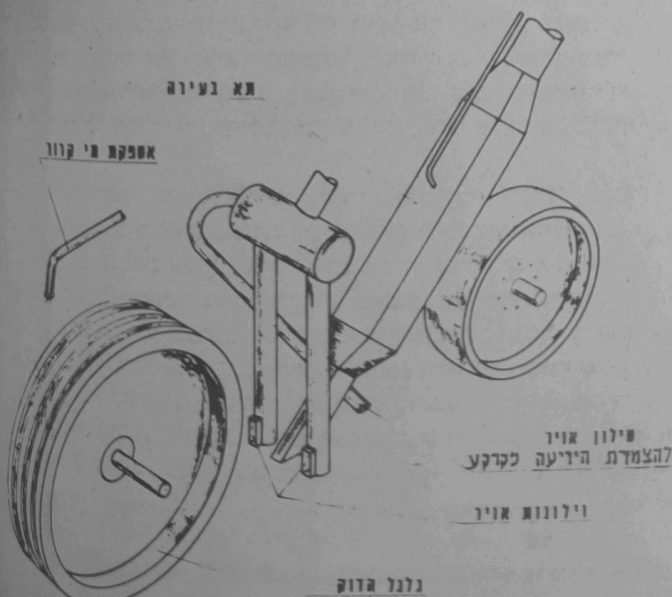
מכשור לחיפוי רציף של קרקע בפוליאטילן

(המשך מעמוד קודם)



שרטוט 1. מבנה מכונת החיפוי הרציף (סכמטי).

שרטוט 2. מערכת ריתוך משופרת (פיה למניעת שליפת היריעה, "וילונות אוויר" להגבלת רוחב פס הריתוך ופיית ריתוך מקבילה לקרקע).

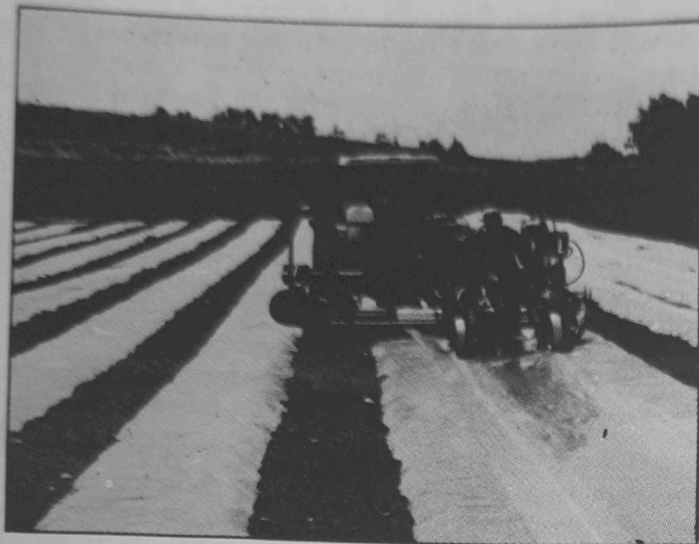


פוי הרציף כשטח במשך חדשי החיפוי. לאחר הסרת היריעות נבדקה הדברת העשביה בשטחי הניסוי. השטחים נזרעו כמתוכנן, ותוצאות הדברת מחוללי המחלות יימדדו וידווחו בהמשך העבודה.

תוצאות דיון

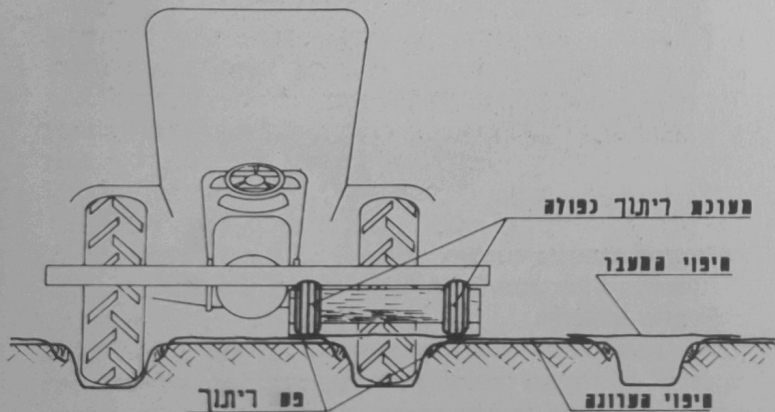
המכונה ששימשה ככלי בסיסי לניסויי החיפוי השנה (שרטוט 1) מחליקה את הקרקע באיזור פס הריתוך ופורשת את יריעת הפוליאטילן לאורך יריעה שנפרשה במהלך הקודם. תוך כדי הפרישה מוטמן צד אחד של היריעה בקרקע, וצדה השני מרוחק לארכו אל גב היריעה הקודמת. הריתוך נעשה בזרם אוויר המחומם בלהבת גז בתא בעירה. גלגל הידוק מצופה טפלון מהדק את היריעות המחוממות נגד הקרקע ומבטיח את ההצמדה (3). בניסויים הראשונים נתבלטו התקלות הבאות: תפוקת ריתוך מועטה מדי; הידבקות הפוליאטילן אל גלגל ההידוק; שליפת שולי היריעה הנפרשת מתחת למערכת הריתוך; התפרמות הריתוך כעבור ימים אחדים אחר הפרישה — על-ידי קילוף ברוח. ניסויים לריתוך כמוצאים שונים ליציאת האוויר החם הראו, שהזרמת האוויר בזווית של 45° אל הפוליאטילן מתוך פיה מקבילה ליריעה (שרטוט 2) שיפרה ביותר את תפוקת הריתוך של הכלי ואי-שרה ריתוך של יריעות בעובי 40 מיקרון במהירות נסיעה של 5 קמ"ש ויותר בשעות היום החמות. בעית הידבקות הפוליאטילן אל גלגל ההידוק נפתרה על-ידי הוספת מערכת לקירור גלגל זה. מעל הגלגל הותקנה טפטפת הניזונה ממכל בן 20 ליטרים, המורכב על מסגרת הכלי (שרטוט 2). בקצב טפטוף של כ-3 ליטרים בשעה פסקה לחלוטין תופעת ההידבקות.

האוויר החם מזרם אל יריעות הפלסטיק בין שני סילוני אוויר קר



תמונה 2. מכונה לחיפוי השבילים במהלך נפרד, בניסוי בקיבוץ ברקאי.

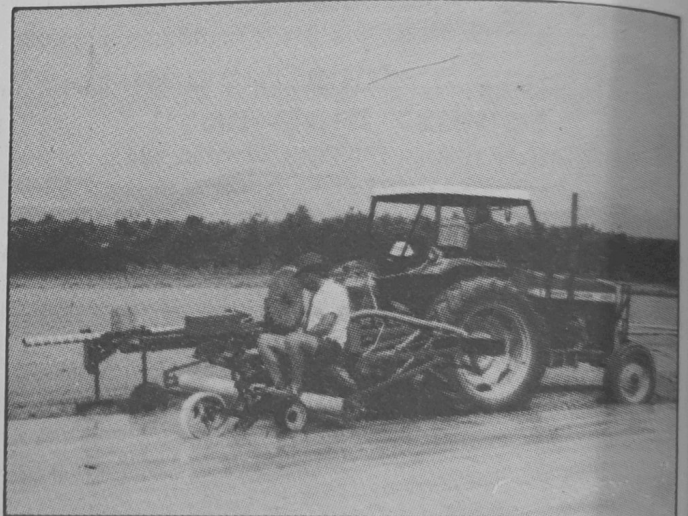
מחופות. שיטת הריתוך שתוארה לא מילאה צורך זה. בשל חוסר היכולת לנוע על היריעה בכלים חקלאיים בלי לגרום קרעים והתעור פפות הפלסטיק. מכונה חדשה תוכננה ונוסתה לראשונה בקיץ 1984. והיא מאפשרת השגת מטרה זו כאשר החיפוי נעשה בשני מהלכים נפרדים: בראשון נפרשות היריעות בפסים מעל ערוגות מוכנות מראש, במכונת חיפוי-כפסים סטנדרטית; ובשני עוברת מכונת הריתוך, פורשת יריעות צרות מעל השבילים ומרכת אותן משני עבריהן אל היריעות הפרושות מעל הערוגות (תמונה 2 ושרטוט 3). בעונת הגידול יכול המגדל לעבור כשבילים שבין הערוגות. פגיעה ביריעה שעליהן לא תגרום התעופפות היריעות שעל הערוגה.



שרטוט 3. ביצוע חיפוי שבילים (סכמטי).

(המשך בעמוד הבא)

(שרטוט 1). שמנעו את חימום שולי פס הריתוך והקטינו את השפעתן של רוחות צד על איזור החימום (3). בכלי החדש נוספה יציאת אוויר נוספת (שרטוט 2) הממוקמת לפני יחידת החימום ומזרימה אוויר אל שולי היריעה הנפרשת כדי למנוע את שליפתה ממערכת הריתוך על-ידי רוח צד ניצבת לכיוון הפרישה. התקנה זו מאפשרת פרישה גם בעת שמנשבות רוחות במהירות של 10–12 קמ"ש. במכונה משופרת זו חופו בקיץ 1984 כ-60 דונמים באזורים שונים בארץ (תמונה 1). שתי בדיקות נערכו במטרה לברר את התאמתן של יריעות פוליא-הילן שונות לחיפוי רציף. הניסוי הראשון נערך ביולי 1984 בקיבוץ שדה-אליהו בתנאי רוח מתמדה. כל טיפוס יריעה שימש לחיפוי 8–15 דונמים. נמצא כי יריעת U.V.A. הסטנדרטית של מפעל הפלס-טיק בגניגור אינה מתאימה לחיפוי רציף בתנאים אלה, ורוב ה"תפרים" התקלפו ונפרדו כעבור ימים אחדים אחר הריתוך. יריעת U.V.A. הסטנדרטית של "פוליאון" ברקאי ושתי יריעות שייצר המפעל בגניגור במיוחד לצורך זה – התאימו למטרה זו. בשלושת המקרים האחרונים החזיקו היריעות המרוחקות מעמד ללא פגע ובלא סימני קילוף, במשך 5 שבועות, עד להסרתן בידי המגדל.



תמונה 1. מכונת החיפוי הרציף בשעת ריתוך היריעה בשדה.

בניסוי השני, בשדות קיבוץ מענית, הושוותה ההתאמה-לריתוך של יריעות U.V.A. סטנדרטיות מתוצרת "גניגור" – ליריעות כאלה מתוצרת "פוליאון" וליריעות "תרמופילס" בתוספת antifog, גם הן מתוצרת "פוליאון". השדה היה ממוקם בחלקה מוגנת יחסית מרוחות, ובכל המקרים נשאר השטח מחופה למשך שלושה חדשים. למרות זאת אפשר היה לראות תופעות התקלפות ביריעות התרמופילס של "פוליאון" – מיד לאחר החיפוי. היריעה הסטנדרטית מתוצרת "גניגור" הראתה תופעה דומה משעבר שבוע אחר הריתוך. יריעת U.V.A. של "פוליאון" החזיקה מעמד במשך כל העונה, ללא כל סימני התקלפות.

מערכת הניסויים נועדה למצוא צורת חיפוי, שתאפשר שימוש ביריעה הפרושה גם במשך העונה, בגידולים שנהוג לגדלם בערוגות

מהספרות המקצועית בהשקיה

(המשך מעמוד 1689)

השימוש בשיטה זו עדיין בשלבים ראשוניים, אך הוא מבטיח כל גוף מקרין אנרגיה. צורות האנרגיה האלקטרומגנטית הן על-סגול, קרני גאמה, מיקרוגל ותת-אדום. גלי התת-אדום או גלי החום מוקרנים מכל חומר, וזו האנרגיה הנמדדת במדחום תת-אדום. השאלה היא: מה הקשר בין קרינת תת-אדום לקביעת הצורך בהשקיה? תהליך דיות המים מעלוות הצמחים הוא תהליך של קירור, והוא מונע חימום יתר של הצמחים. כאשר יש מלאי גדול של מים באיזור בית-השרשים — הצמחים הבריאים מאדים מים בקצב מהיר דיו לספק את כוח האידוי של הקרינה הסולארית הנכנסת. כאשר מלאי המים הזמנים באיזור בית-השרשים דולדל עד כדי כך, שהצמח אינו מסוגל לקלוט את המים בקצב מספיק לצורך האידוי — הדיות מואטת והעלוות מתחממת. באזורים ארידיים או ארידיים למחצה סובל הצמח מעקת מים כאשר הטמפרטורה של העלוות גבוהה מטמפרטורות האוויר. עקת המים גוברת ככל שגדל הפרש הטמפרטורות בין העלים והאוויר שבקרבתם. באזורים לחים, היחסים בין עקת המים של הצמח וטמפרטורת הצמח והאוויר מסובכים יותר.

הניידות של המדחום התת-אדום מאפשרת למדוד בקלות את הטמפרטורות של האוויר והצמח.

למחיר בשנת 1984 נע בין 1000 ל-3500 דולרים. פירוש מהימן של הנתונים עדיין קשה, ולכן השימוש המעשי עדיין מצומצם.

האם ההשקיה בהמטרה בחום היום גורמת נזקים לצמחים?

מאת פ. הרפר, תחנת הנסיונות אריזונה

Irricab (4) 9 מס' 3424

שני חוקרים באריזונה בדקו במשך שלוש שנים את ההמטרה בפולסים כאמצעי לקירור הצמחים ולהפחתת הדיות כאשר טמפרטורת הקיץ גבוהות.

מחודש יולי עד ספטמבר הומטרו גידולי ירקות אחדים, במשך 3 דקות מכל 15 דקות, בכל יום בין השעות 11 — 12 ושוב בין השעות 16 — 17. בין הגידולים נכללו תפוחי-אדמה, פלפל, קישואים, שזית, תירס וחסה. בחלק מהזמן הגיעו טמפרטורות האוויר עד 46 מ"צ. לא נמצא כל נזק שאפשר לייחס אותו להשקיה בהמטרה או לריכוזי מלחים שעלולים היו להצטבר.

מכשור לחיפוי רציף של קרקע בפוליאתילן

(המשך מעמוד קודם)

לאחר הסרת הפוליאתילן ובמשך עונת החורף נצפתה הדברה טובה של עשבים בשטחים המטופלים. אובחנה הדברה חלקית בלבד של גומא-הפקעים בבית-חנניה. הדברת עלקת וחלבלוב קעור חיקבע מאוחר יותר בעונה, לפי הנגיעות בשטח.

סיכום

ממצאים קודמים מראים כי חיפוי רציף ואמין של קרקע בפוליא-תילן מאפשר חיטוי סולרי בגידולי שדה שונים — אחת למספר עונות גידול, ועל ידי כך מניעת התעצמות של מחלות שורש. ניסויים שנערכו בעונה האחרונה מראים כי מכונת החיפוי הרציף שפותחה עשויה לתת תוצאות חיפוי אמינות בשדה. יש לבדוק את כדאיות השימוש במכונה זו גם ליישום מתיל-ברומיד, תוך חיסכון בהוצאות ההדברה, וכן לשימוש במאגרי מים. מפעלי הפלסטיק הגדולים ערים לדרישות השיטה ויכולים לספק, לפי דרישה, פוליאתילן מתאים לריחוף.

הבעת תודה

המחברים מודים לכל אותם רבים וטובים, שעזרו ותרמו את חלקותיהם ומרצם, ובייחוד לפרופ' י. קטן, למריו לוי ולקיבוץ שדה אליהו, לחיים חרמוני ולקיבוץ דורות, לצוותי השדה של מפעל "פוליאון" ומפעל הפלסטיק בגניגר, ולמשפחת פרידמן בבית-חנניה. המחקר בוצע במימון חלקי של הנהלת ענף הירקות במשרד החקלאות ושל הקרן הדו-לאומית למחקר חקלאי (קמ"ח) — 481 — I — No. (BARD).

ספרות

1. יישום מתיל ברומיד (1981). הוצאת "תרכובות כרום" בע"מ, באר-שבע.
2. קטן י. א. גרינברגר, א. גרינשטיין וח. אלון (1976): חיטוי סולרי של הקרקע להדברת מחלות שורש. "השדה" נ"ו: 1262 — 1266.
3. Hetzroni, A., A. Grinstein, Y. Alper and H. Frankel (1983). Acta Horticulturae 152: 259—265.
4. Jacobson, R., A. Greenberger, J. Katan, M. Levi and H. Alon (1980). Weed Sci. 28: 312—316.
5. Katan, J. (1981). Ann. Rev. Phytopathol. 19: 211—236.
6. Katan, J., G. Fishler and A. Grinstein (1983). Phytopathology 73: 1215—1219.
7. Mahrer, Y. and J. Katan (1981). Soil Sci. 131: 82—87.