

עיים, או בטיפול שטיפה של כחצי ק"ג לדונם — במזלף גינה או דרך רשת ההשקיה. מסלקים את החלקים הנגועים.

צריך לבדוק עכשיו גם למצב מזיקי הקרקע, החל-זונות והכנימות. בדרך-כלל כבר אין צורך לספל בפרודניה ובתריפסים — אלא במקרים שהנגיעות טרם חלפה.

שלמה ברוש

לים בין כל שני חלים, כולל אלה שמחוץ לחלקה. משמידים מכנית את התולית הגדולה שבה הוולדות.

### כלניות

הופיעה מחלת "הצמר הלבן" — הקשייניה הגדולה (סקלרוטיניה סקלרוצירורם). אפשר לגלות אותה בעיקר בעלים הנוגעים בקרקע. מטפלים בבנלאט או בבויסטיין, 50 גרם לדונם, בריסוסי מניעה שבו-

## השפעת תוספות שונות לדיאורון על פעילותו בריסוס עלווה

מאת א. גזמאוי, ג. הרצל-נגר, מ. הורוביץ, המחלקה לחקר עשבים רעים, נוה-יער, מינהל המחקר החקלאי\*

המרים משטחים שונים כגון אגרל, ביופילם, די-אקס, טרוניק, ציטוט, תפ — מגבירים את פעילותו של דיאורון נגד עשבים רגישים כגון ענבי-שועל וירבוז, אך אינם משנים את בריאותו באופן מהותי. הגדלת מנת המשטח בתריסס גרמה פגיעה מהירה וחזקה יותר. בתנאי תאורה וטמפרטורה מסוימים נחלש כושר ההגנה של עלוות הכותנה מפני דיאורון.

### מבוא

דיאורון ידוע כקוטל עשבים חד-שנתיים וברירני לכותנה, והוא נמצא בשימוש נרחב לריסוס קדם-דעיפה או קדם-הצצה. עבודות שנעשו בשנים האחרונות הראו, שדיאורון עם תוספת מתאימה מסוגל גם לקטול עשבים קיימים בריסוס עלווה. בהמלצות להברת עשבים בכותנה נקבע, שאפשר לתת דיאורון עם משטח או עם שמן צורבני, בריסוס מכוון בין צמחי כותנה שגבהם 15 עד 20 ס"מ. מטרת העבודה הנוכחית היתה לבדוק את הפעילות של דיאורון בריסוס עלווה, עם תוספות שונות ובתנאים שונים.

### תנאי העבודה והתוצאות כלליות

שלושת הניסויים הנדונים במאמר זה נעשו בכלי גידול: גביעי פלסטיק עם חורי ניקוז שמולאו באדמת נוה-יער (כ-60% חרסית וכ-2% חומר אורגני). הריסוסים נעשו במיתקן ריסוס אוטומטי של המחלקה, וחץ מאשר בניסוי שצוין במיוחד — היה נפח התריסס 20 ליטר לדונם, מפומיית טי-ג'אט. בניסויים נכללו התוספות הבאות: אגרל ("שטח"), ביופילם, די-אקס, ציטוט, תפ — כולם משטחים לא יוניים; טרוניק, שהוא תערובת של תרכובות אניוניות, קטיניות ולא-יוניות; שמן-3, שמן פארפיני

לא-צורבני; דסמאזין (די-מתיל סולפוכסיד) המשמש לעתים כמסיס; גפרת-אמון — מומסת במים. לגבי כל התוספות היה המינון מחושב ב-1% מנפח התריסס. כאשר הדבר לא צוין במיוחד — הוצבו הצמחים בבית-הזכוכית. חוץ מאשר בשלושת הימים שאחר הריסוס, ניתנו השקיות אחידות לקבוצת כלי גידול, לפי הצורך. הערכת הפגיעות נעשתה בדרך-כלל בתצפיות חזותיות עם ציונים מ-5 = מצב תקין, אין פגיעה, ל-0 = קטילה מוחלטת.

### ב. תגובת צמחים שונים לדיאורון ולתוספות

בניסוי אחד נבדקה התגובה של חמישה צמחים שונים, ובניסוי אחר נבחנה בפירוט הפעילות של דיאורון עם משטח — על כותנה ועל סולנום שעיר (ענבי-שועל).

בניסוי הראשון רוססו צמחים של ענבי-שועל, ירבוז מופשל, חיטה, סורגום וכותנה, כולם בעלי שני עלים, בדיאורון (50 גרם דיאורקס לדונם) לבדו או עם תוספות שונות. הניסוי נערך בספטמבר-אוקטובר. בתקופת הניסוי נעו הטמפרטורות המכסימליות בין 29 ל-37 מ"צ, והמינימליות — בין 12 ל-18 מ"צ. מכל טיפול הוכנו 3 חזרות.

סימני הפגיעה הופיעו לאט והתבטאו בהצהבה ובנבילה; הם הופיעו קודם בענבי-שועל וירבוז, ואחר-כך בצמחים התרבותיים.

השפעת הטיפולים היתה שונה בצמחים השונים, ובטבלה 1 סוכמו עיקר התצפיות שנעשו 3 שבועות

\* מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1976, מס' 1844.

בניסוי זה רוססו צמחי כותנה (זן Sjl, בעלי 2 עלים אמיתיים, גובה 17—25 ס"מ) וענבי-שועל (4 עד 7 עלים אמיתיים, גובה כ-5 ס"מ) בטיפולים הבאים: דיאורקס 100 גרם לדונם עם משטח אגרל, טרוניק או תפ, ב-4 ריכוזים (0.1%, 0.5%, 1%, 2%), בנפח תרסיס של 10 ושל 20 ליטר לדונם; כן רוססו המשטחים לבדם ב-2%, בשני נפחי התרסיס. לכל טיפול היו 3 חזרות. הניסוי נעשה באוגוסט-ספטמבר; הטמפרטורות המכסימליות נעו בתקופה זו בין 33 ל-37 מ"צ, והמינימליות — בין 17 ל-23 מ"צ.

המשטחים שרוססו לבדם לא פגעו באופן ניכר בכותנה או בענבי-שועל. הוספת משטח לדיאורקס גרמה פגיעה מהירה וחזקה יותר — ככל שגמנת המשטח היתה גדולה יותר. בדיאגרמה 1 נרשמה התקדמות הפגיעה בענבי-שועל במשך תקופת הניסוי, במנת המשטחים הגדולה ביותר (2% בתוך 20 ליטר לד'') והקטנה ביותר (0.1%, ב-10 ליטרים לד''). בניסוי זה הופיעו סימני פגיעה מהר יותר מבניסוי הקודם, אולי בגלל המנה הגדולה יותר של דיאורקס בניסוי זה. בטבלה 2 נרשמה מהירות ההופעה של פגיעה קשה (ציון 1) או של קטילה מוחלטת (ציון 0) בענבי-שועל המטופלים. אמנם, בכל הטיפולים שנוסו נפגעו ענבי-שועל קשה, בסופו של דבר; אבל למהירות הופעת הפגיעה יש עניין מעשי, שכן עם התפשטות הפגיעה חדל העשב הרע להתחרות בצמח התרבותי. ההבדלים במהירות הפגיעה גם מצביעים על עצמת פעילות שונה. כללית נמצא, שבמנה שווה של משטח ליחידת שטח — הרי בנפח תרסיס של 20 ליטר לדונם היתה הפגיעה מהירה וחזקה יותר מאשר בנפח של 10 ליטרים לדונם, כנראה בגלל כיסוי טוב יותר של העלוה. מכאן גם משתמע, שיש צורך בהתייחסות מיוחדת לריסוסים מהאוויר, הנעשים בנפח פחות מ-10 ליטר ר"מ לד'. בין שלושת המשטחים שנוסו, ההבדלים אינם גדולים; מכל מקום, עם אגרל ותפ היתה הפגיעה חזקה יותר מאשר עם טרוניק.

טבלה 1. השפעת הוספת שונות לדיאורקס על פעילותו בריסוס עלוה

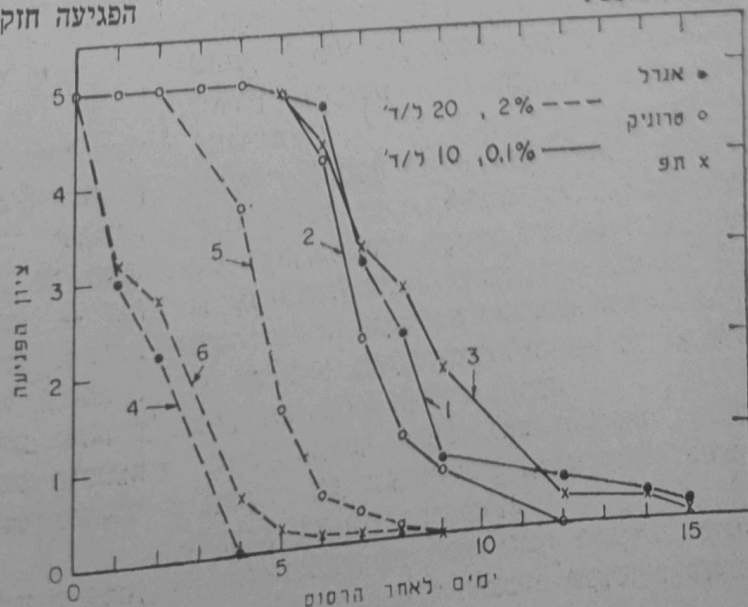
הטיפול (ציון ב-5 או גרם לד')	ענבי שועל	ירבוז	תפ	סורגום	כותנה
היקף	5.0	4.9	4.5	4.0	4.5
דיאורקס 50	0	1.1	2.8	4.0	4.5
+ אגרל 0.5%	0	0.3	2.2	2.8	3.9
+ אגרל 2%	0	0	1.8	2.3	3.9
+ ביופילם 0.5%	0	0	1.9	2.4	4.3
+ ביופילם 2%	0	0	1.7	1.1	3.5
+ ציסוס 0.5%	0	0.3	2.5	-	4.3
+ די-אקס 0.5%	0.1	0.3	1.1	2.1	4.2
+ שמן 3 - 2%	0.1	0.7	3.1	4.2	4.3
+ שמן 3 - 5%	0	0	3.2	2.7	4.0

\* ציונים מ-5 = אין פגיעה, ל-0 = קטילה.

לאחר הריסוס. כמעט כל ענבי השועל נקטלו, גם מדיאורקס בלבד. הירבוז נפגע קשה מדיאורקס לבדו, וה-משטחים והשמן הגבירו את הפגיעה. פגיעת הדיאורקס בחיטה היתה בינונית, המשטחים הגבירו אותה — אך לא השמן. הסורגום, ועוד יותר — הכותנה, היו עמידים לדיאורקס לבדו. הסורגום נפגע בעקבות הוספת התוספות, ואילו על הכותנה הן השפיעו רק מעט, יחסית. הגדלת הריכוז של אגרל וביופילם מ-0.5% ל-2%, ושל שמן 3 מ-2% ל-5% — הגבירה רק במקצת את הפעילות. בניסוי נכללו גם דסמא"ו 0.5% ו-2% וכן גפרת-אמון 2% ו-5%, אבל הם לא השפיעו על שום צמח.

התגובה השונה של הצמחים השונים, שהיו בניסוי, באשרת שהוספת משטחים או שמן אינה משנה באופן מהותי את הפעילות של הדיאורקס, אלא רק מגבירה אותה באופן כמותי.

יש עניין מעשי מיוחד בתגובה השונה מאוד של הכותנה ושל ענבי-שועל והירבוז, המשבשים הרבה שדות כותנה. עניין זה נחקר ביתר פירוט בניסוי השני.



**דיאגרמה 1.** התקדמות עצמת הפגה עה בענבי-שועל עם הזמן, לאחר רי סוס בדיאורקס עם שלושה משטחים: 1. אגרל, 2. טרוניק, 3. תפ — ב 0.1% בתוך 10 לי' מים לדונם; 4. אגרל, 5. טרוניק, 6. תפ — ב-2% בתוך 20 לי' מים לדונם. הציונים: מ-5 = אין פגיעה, ל-0 = קטילה מוחלטת.

טבלה 2. מהירות הופעת פגיעה חזקה בענבי שועל לאחר רסוס בדיאורון עם משטחים ברכוזים שונים.

ריכוז המשטח %	מינון המשטח סמ"ק לד'	מספר ימים בין הרסוס עם משטח להופעת הפגיעה*			
		אגרל		טרוניק	
		פגיעה	קטילה	פגיעה	קטילה
נפח תרסים 10 ליטר					
0.1	10	9	> 15	9	12
0.5	50	12	> 15	12	14
1.0	100	9	12	9	14
2.0	200	7	12	8	12
נפח תרסים 20 ליטר					
0.1	20	8	14	8	14
0.5	100	9	14	7	12
1.0	200	5	9	7	12
2.0	400	4	4	6	9

\* בתצפיות חזותיות ניתנו ציונים מ-5 ל-0; המועד הראשון בו ניתן הציון 1 (=פגיעה קשה מאד) ו-0 (=קטילה מוחלטת) נרשם בטבלה.

טבלה 3. עצמת הפגיעה\* בענבי שועל ובכותנה לאחר רסוס בדיאורון עם משטחים ברכוזים שונים.

נפח תרסים ליטר לד'	רכוז משטח %	מינון משטח סמ"ק לד'	אגרל	טרוניק		תפ
כותנה ע"ש	כותנה ע"ש	כותנה ע"ש	כותנה ע"ש	כותנה ע"ש	כותנה ע"ש	כותנה ע"ש
תצפית 5 ימים לאחר הרסוס						
10	0.1	10	5.0	4.9	5.0	4.9
	0.5	50	5.0	5.0	5.0	4.7
	1.0	100	5.0	4.7	5.0	3.5
	2.0	200	4.8	2.5	4.8	2.5
20	0.1	20	5.0	4.6	5.0	3.2
	0.5	100	5.0	3.7	5.0	2.3
	1.0	200	4.5	0.8	4.5	0.3
	2.0	400	4.0	0	4.0	0.2
תצפית 15 יום לאחר הרסוס						
10	0.1	10	5.0	0.3	4.4	0
	0.5	50	4.5	0.3	4.7	0
	1.0	100	4.0	0	4.7	0
	2.0	200	4.2	0	2.8	0
20	0.1	20	4.8	0	4.7	0
	0.5	100	3.9	0	4.3	0
	1.0	200	3.7	0	3.7	0
	2.0	400	3.0	0	2.8	0

\* ציונים מ-5 = תקין, אין פגיעה, ל-0 = קטילה מוחלטת.

הריסוס, לא נראו פגיעות חיצוניות בצמחים שגדלו כל הזמן בבית-הזכוכית; אבל בצמחים שגדלו קודם בתא היו הבדלי תגובה ניכרים, ומספר תכשירים פגעו קשה בכותנה (ראה טבלה 4). מסמ"א, שנקלט דרך העלווה של צמחים הרגישים לתכשיר (כגון דורת ארם-צובא), גרם בעלי-הכותנה כתמים אדמדמים אחדים, ללא נזק ניכר, גם כאשר הוסף משטח. קובקס (דיניטראמין) וטריפלורלקס (טריפלורלין), הפועלים רק על הזרעים ודרך השרשים, גם הם לא גרמו פגיעה בעלוות הכותנה. לעומת זאת פגעו בעלי הכותנה — מספר תכשירים הידועים דווקא בבירנותם הניכרת לצמח זה ברי-

מידת הפגיעה בכותנה היתה פחותה בהרבה מאשר בענבי-שועל; אבל עם זאת, בריכוזים גדולים של המשטח היא היתה ניכרת. בטבלה 3 נרשמו הציונים שניתנו בכותנה ובענבי-שועל כעבור 5 ימים, ובתצפית האחרונה שנעשתה 15 יום אחר הריסוס. כאשר המטרה היא להשיג פגיעה מרבית בענבי-שועל עם פגיעה מזערית בכותנה — נראה שיש להשתמש במנה קטנה ככל האפשר של משטח. בתנאי הניסוי השיגה מטרה זו — הוספת 0.1% משטח בתוך 20 ליטר תרסים. אפשר לזרז את הפעולה על-ידי הגדלת ריכוז המשטח, אם אין חוששים מפגיעת-מה בכותנה.

### ג. השפעת תנאי הגידול על עצמת הפעילות של ריסוסי עלווה

צמחי כותנה (זן Sjl) גודלו בחלקם בבית-זכוכית ובחלקם בתא גידול מבוקר, וכאשר היו בשלב של שני עלים אמיתיים — הם רוססו והוצבו יחד בבית הזכוכית. הניסוי נערך במרס; הטמפרטורות המכסימליות ששררו אז בבית-הזכוכית נעו בין 29 ל-43 מ"צ, והמינימליות — בין 1 ל-12 מ"צ. לעומת זאת היתה הטמפרטורה בתא הגידול קבועה, 22 פלוס-מינוס 2 מ"צ, עם 14 שעות תאורה מלאכותית ו-10 שעות חושך. בניסוי זה רוססו, בנוסף לדיאורקס, עוד מספר קוטלי עשבים אחרים, ומכל טיפול היו 4 חזרות.

היו הבדלי צורה ניכרים בין הצמחים שגדלו בתא או בבית-הזכוכית: בתא היו הצמחים גבוהים יותר עם עלים רחבים יותר. יש להניח, כי בשל תנאי הגידול המיוחדים בתא — מבנה פני-העלה בו היה שונה מאשר בבית-הזכוכית, עם קוטיקולה דקה וחזירה יותר, ועם ריכוז קטן יותר של תוצרי הטמעה. בתצפית האחרונה, שנעשתה שבועיים לאחר



כגון אגרי, ביופילם, די-אקס, טרונק, ציטוט, חפ. לא היו הבדלים ניכרים ועקיבים בין המשטחים הנ"ל מבחינת השפעתם. השפעת הוספת דסמא"ו או גפרת-אמון — היתה פחות ניכרת. אולם צמחים שונים הגיבו בעצמה שונה; למשל, ענבי-שועל שונים נפגעו קשות, לעומת פגיעה קלה יחסית וירבו כללית נראה, שמשטחים שאין להם פטוטוכסיות עלוותית ישירה — יכולים להגביר, אבל לא לשנות באופן מהותי, את הפעילות של דיאורון.

כאשר רוססו צמחים צעירים של כותנה וענבי-שועל במנות שונות של משטח עם דיאורון — נמצאה פגיעה מהירה וחזקה יותר ככל שמנת המשטח ליחידת-שטח היתה גדולה יותר: ואילו במנות שוות ליחידת שטח — היתה הפגיעה חזקה יותר מ-20 ליטר תרסיס לדונם מאשר מ-10 ליטרים. בגלל הרגישות של ענבי-שועל לדיאורון, אפשר להסתפק לשם השמדתם בריכוז קטן של משטח, ובכך תימנע פגיעה בכותנה.

נמצא, שבתנאי גידול המחלישים את ההגנה של העלווה מפני חדירה ואת מנגנון הדו-טוכסיפיקציה שבתוך הצמח — גם צמח עמיד בכותנה נפגע קשה מדיאורון, אף ללא משטח. עם ההרתבה הצפויה של ריסוסים נגד עשבים לאחר הצצת הכותנה — חשוב לזכור, שמצב כזה עלול להוצר בתנאי תאורה וטמפרטורה מסוימים.

טבלה 4. השפעת רוססי עלווה שונים על צמחי כותנה שגדלו קודם בתא גידול או בבית זכוכית בלתי מחומם.

הטיפול (מינון ב-% או גרם לדונם)	מצב הכותנה שגדלה קודם	
	בתא גידול	בבית זכוכית
היקש	5.0	5.0
דיאורקס 100	0.9	5.0
" + די-אקס		
0.5%	0.6	5.0
מ.ס.מ.א. 500	4.8	5.0
" + די-אקס		
0.5%	4.3	5.0
כותורן 150	2.8	5.0
פרומסרין 150	0.4	5.0
איגון 150	0.4	4.8
קובקס 300	4.8	5.0
סריפלורקס 150	5.0	5.0

\* תצפית שבועיים לאחר הריסוס: ציונים מ-5=תקין, אין פגיעה, ל-0=קטילה מוחלטת.

סוס קדם-הצצה: כותורן (פלואומיטורון), פרומטרין, איגון (טרבוטרין) ודיאורון. בתנאי גידול רגילים מבחינת עצמת האור והטמפרטורה — עלה הכותנה מכוסה ומוגן, והקוטיקולה מהווה מחסום בפני חדירת התכשירים. מאידך גיסא פועל בתוך צמחי הכותנה מנגנון של דו-טוכסיפיקציה, המנטרל את פעולת התכשירים הנ"ל, אם הגיעו לרקמות העלווה.

נראה, כי בשל תנאי הגידול שבתא, נחלשו שני המנגנונים הנ"ל, ונגרם נזק קשה לצמח שהוא עמיד בתנאים רגילים. בספרות ידועים מקרים, שצמחים שגדלו בתנאי אור חלש היו הרבה יותר רגישים לקוטלי עשבים הפועלים על ההטמעה, מאשר צמחים שגדלו בתנאי אור רגיל.

התגובה השונה לדיאורון, מצד הצמחים שגדלו בתא או בבית-זכוכית, מדגישה שעמידות הכותנה לדיאורון מותנית בתנאי גידול. אמנם התנאים שהיו בתא היו רחוקים מאלו שבשדה; אבל גם בשדה יכולים להוצר תנאים מיוחדים, שיחלישו את הגנת הצמח מפני החומר. למשל, גידול צפוף עם עצמת אור חלשה, או נזקים בעלים שיקטינו את הגנתם מפני חדירה ישירה. לעומת זאת, בולטת העמידות של הכותנה למסמ"א, גם בתוספת משטח.

## דיון ומסקנות

נערכו ניסויים אחדים לבחינת התגובה של צמחים שונים לריסוס עלווה בדיאורון עם תוספות שונות. במספר מקרים נתקבלה פעילות פטוטוכסית מדיאורון בלבד, והיא הוגברה על-ידי הוספת משטחים

## תיקוני טעויות

במאמר „אופן החדרת ואפאם לקרקע” וכו', מאת מינגלגרין וחובריו, שנדפס בחוברת הקודמת עמ' 372 ואילך, נפלו טעויות אחדות, כלהלן:

- (1) בשורה השנייה מתחת לכותרת „מבוא”, במ"קום „מנגנון” צ"ל „מגוון”.
- (2) בטבלה 1, סוג החרסית, צ"ל מונטמורילוניט.
- (3) בטבלה 2, בראש הטבלה, ליד המספרים 3200 ו-640 צ"ל „מיקרוגרם/גרם”, ובטור הראשון — „רי” כוז התחלתי”.
- (4) באותה טבלה, שורה תחתונה, צ"ל „גילת - ראה טבלה 3”.
- (5) באותה טבלה, טור אחרון, המספרים הם 5.0, 3.5, 4.5, 4.1, 9.9, 5.0.
- (6) בטבלה 4, בראש הטבלה, במקום „מ. גרם” צ"ל „מיקרוגרם”.
- (7) באותה טבלה, בהערות, במקומות שכתוב MIT 90 — צ"ל  $Kw/g = 90$ .
- (8) ברשימת הספרות, שורה שנייה, במקום Eweiz צ"ל Zweig.

## EFFECT OF VARIOUS ADDITIVES TO FOLIAR-APPLIED DIURON

I. Gizmawi, G. Herzlinger and M. Horowitz\*

Diuron had a specific foliar activity on certain plants, which was often increased by the addition of surfactants. However, these additives did not alter the basic sensitivity of plant species to diuron: Solanum villosum was very sensitive to the treatments, while cotton remained relatively unaffected.

Increasing the concentration of surfactant from 0.1% to 2% with 100 and 200 l/ha of spray volume, increased the rapidity and intensity of the herbicidal effect of diuron; for the same amount of surfactant per area unit, the effect of 200 l/ha was stronger than that of 100 l/ha.

Cotton grown previously in a growth cabinet (22°C) was much more sensitive to a foliar spray of diuron than when grown in a non-climatized glasshouse.

\*Div. of Weed Research, Agricultural Research Organization, Neve Ya'ar, P.O. Haifa.