

ניסוי דישון בזרחן ואשלגן באספסת בהשקייה בנאות-מרדכי

* 1961—1964

מים לדונם (לעתים גם יותר) בהשקיה. נמצא אפוא, שבמשך שלוש שנות גידול עשוי דונם אספסת לקבל 5000 מ"ק מים. הזרחן והאשלגן (בניגוד לחנקן) אינם נשטפים מהקרקע לעומק; תנועתם לעומק היא אטית. אולם לכמויות המים הרבות האלה, הגורמות רטיבות רבה בקרקע, השפעה רבה על קליטות הזרחן והאשלגן הנמצאים בקרקע והמוספים בדשנים.

בנתינת הדשנים לאספסת קיימת בעיה נוספת, והיא בעית מיקום הדשן. מקובל, שבית-השרשים העיקרי של האספסת הוא בדרך-כלל בשכבה של 90 ס"מ העליונים. מבהינה טכנית ייתכן לתת את שני הדשנים בכמות גדולה — עם החריש הראשון לעומק, באופן חד-פעמי לפני הזריעה. בצורה זו נוצר בשכבה מסוימת של הקרקע „מחסן" של יסודות, שיספק את הצמחים בשלוש שנות הגידול. אף אפשר — וזהו הנוהג — לספק דשן-יסוד עם החרישה, ולהוסיף עליו מדי שנה בשנה דשן ראש, מפוזר על-פני השטח אחת לשנה, כתוספת לדשן-היסוד. מה עדיף? אילו כמויות של דשן יש לתת? מה ההשפעה על היבולים? מה מידת תנועת היסודות, הניתנים על-פני השטח, לעומק? האם יש שכבות, שהן חשובות יותר להספקת היסודות (בתוך שכבת בית-השרשים הכוללת)? מה השינויים בכמויות היסודות הקליטים בקרקע לשכבותיה השונות, בהשפעת הגידול, המים (ההשקיה והגשמים) והדשן המוסף?

במגמה לענות על שאלות אלו ואחרות, נערך ניסוי-דישון באשלגן וזרחן בשטח אספסת מוש-קית, במשך שלוש שנים, במשק נאות-מרדכי שבצפון עמק-החולה.

פרטי הניסוי

(א) תכנית הניסוי ואופן הדישון

בתוך שדה מסחרי של אספסת נקבע שטח של 224×30 מטרים, מחולק לשני חלקים שווים משני צדי הצינור הראשי. כל חלק חולק ל-6 שורות אורך, בכל שורה 8 חלקות ברוחב 5 מטרים ובאורך 14 מטר. שלוש שורות באקראי קיבלו חרישה נוספת לעומק 35 ס"מ, לאחר הדישון, לשם הצנעת הדשן לעומק לפני הזריעה. ביתר שלוש השורות הוצנע הדשן לעומק של 5—10 ס"מ, בדיסק. כך התקבלו שתי קבוצות טיפולים: עם חרישה מעמיקה ובלעדיה. בכל קבוצת טיפולים כזאת היו 4 טיפולים של כמויות דשן שונות. בחלק אחד משני החלקים השווים ניתנו כמויות דשן זרחני (סופרפוספט מועשר) שונות, כשכמות הדשן האשלגני (אשלגן כלורי) אחידה ורבה לכל השטח, ואילו בחלק האחר — כמויות

גידול אספסת השלחין בארץ תופס את השטח, על-הרוב, כשלוש שנים. בשלוש שנות הגידול האלה מגיעים ליבול כולל של 6 טונות קמח אספסת לדונם (ואין זה יבול שיא).

לפי מוריסון (4) ובונדי (1) מכיל קמח האספסת 2% אשלגן ו-0.2% זרחן. נראה אפוא, שהאספסת עשויה להוציא מן הקרקע בתקופת גידולה כ-120 ק"ג אשלגן (שהם שווה-ערך ל-225 ק"ג דשן אשלגן כלורי) ו-12 ק"ג זרחן (שהם שווה-ערך ל-170 ק"ג סופרפוספט רגיל). קרקעות חקלאיות מכילות בדרך-כלל כמויות גדולות של אשלגן וזרחן כללי (בייחוד הקרקעות הבינוניות או הכבדות). אולם רוב האשלגן והזרחן שבקרקע נמצאים במצב כימי או פיסיקלי כזה, שאינו קליט לצמחים. הזרחן כלול בתוך תרכובות בלתי מסיסות במים וקשורות בקרקע עותינו לחלקיקי הגיר, הנמצאים בשפע. רק בהשפעת המים, שרשי הצמחים (פעילותם והפרשותיהם) והמיקרואורגניזמים שבקרקע הופך הזרחן, במרוצת הזמן, לקליט במידת-מה, ונקלט בצמחים. האשלגן, גם אם הוא נמצא בכמות גדולה בקרקע — ספוח ברובו לחלקיקים הקולוניאליים שבה, ושרשי הצמחים מסוגלים לקלוט אותו רק בכמות מצומצמת.

הצמח יכול לספוג את מזונותיו מהקרקע — רק כשהם נתונים בשיעור נאות של מים. בתוך תמיסת הקרקע משתחררים האשלגן והזרחן בכמויות קטנות, ונוצר שיווי-משקל כימי מסוים בין הקרקע ותרכובותיה לבין היאונים החודרים אל התמיסה. פעולות הצמח (קליטת היאונים מכילי אשלגן וזרחן לתאיו, שנוי ה-pH על-ידי הפרשת יאוני מימן, ספיגת יאוני הסידן) גורמות לדלול תמיסת הקרקע ביאוני האשלגן והזרחן, שיווי-המשקל הכימי משתנה „לטובת" התמיסה המימית, והיא מוציאה מהקרקע יאוני אשלגן וזרחן נוספים. ברור שהספקת היאונים החיוניים האלה לצמח תלויה בקצב שחרורם מהקרקע ובכוח החזקתם ברכיבי הקרקע השונים.

תוספת דשנים המכילים את היסודות בצורה מסיסה וקליטה — מחלישה את כוח החזקת הקרקע, ושיווי-המשקל הכימי נוטה יותר לתמיסה: קצב שחרור היאונים לתמיסה גדול, והספקת היסודות לצמחים נעשית תקינה יותר.

האספסת בשלחין מקבלת מדי שנה בשנה, מלבד גשמים (400—700 מ"ק לדונם, לפי המשקעים באזורי גידולה), עוד 1000—1200 מ"ק

* מפרסומי המכון הלאומי והאוניברסיטאי לחקלאות, 1966, סדרה ה', מס' 644.

וב-12/65 נלקחו מדגמי קרקע נוספים באותם מקומות ובאותה שיטה.

ה ת ו צ א ו ת

בטבלה 1 נרשמו היבולים בק"ג חומר יבש לדונם, בהתאם לשלוש שנות הניסוי — ב-27 קצירים. בטיפול הזרחן לא היו הפרשים מובהקים ביבול. בטיפול האשלגן, ביבולי 1964, שגיאת התקן 71.6 ק"ג והפרש המובהקות 205 ק"ג. ביבולי כלל שלוש השנים שגיאת התקן — 91.5 ק"ג והפרש המובהקות 263 ק"ג.

מטבלה 1 נראה:

היבול הפחות ביותר היה ב-0A (ההיקש), הן בשנה השלישית והן ביבול הכללי. בשנה השלישית היה היבול בטיפול 3A (מנת דשן-ראש מכסימלית) ב-50% רב מאשר ב-0A. ביבול הכללי היתה תוספת של 15% בהשפעת דישון הראש האשלגני המכסימלי — וזה למרות העדר השפעה בשנה הראשונה, והשפעה בלתי מובהקת בשנה השנייה.

ההשוואה בין יבולי הטיפולים השונים בקבוצה שקיבלה דשן יסוד בשנה הראשונה, בחרישה, מראה שלתוספת דשן-הראש בשנים שאחרי-כן היתה השפעה משמעותית על היבול בשנה השלישית, ובמקרה אחד — גם מובהקת (השווה 0A עם 2A).

אולם בסך-הכל היבול, לא היו הפרשים מובהקים בין הטיפולים של קבוצה זו.

ג) הזרחן הקליט בקרקע

העובדה, שהדישון הזרחני לא הרבה את היבול (ראה טבלה 1) מורה, כי הרמה ההתחלתית של הזרחן

הדשן האשלגני היו שונות, ואילו הזרחן ניתן בכמות אחידה וגדולה.

התיכנון — בבלוקים באקראי, ומספר החזרות לכל טיפול — 6. הדישון נעשה במפזרת-דשן. לקביעת היבולים נקצרו חלקות בגודל של 18 מ"ר, והירק נשקל במקום. כמות החומר היבש נקבעה לפי 2 מדגמים מהירק של החלקה, שנלקחו לייבוש. היבול חושב לפי חומר יבש בק"ג לדונם.

בשנה השנייה והשלישית, בתקופת הסתיו, ניתן הדשן כדשן-ראש לפי נוסחות הטיפולים השונים.

ב) תכונות הקרקע, פרטים אגרוטכניים,

דגימות קרקע

הקרקע — מטיפוס גרומזסול אלוביאלי. המירקם — חמרה חרסיתית ב-20 ס"מ העליונים, ומתחת לזה — חולית-חרסיתית.

מוליכות חשמלית 0.5—1.0 מילימוס לס"מ; $pH = 7.5 - 7.8$. גיר כללי — בסביבות 40%, חומר אורגני בשכבה של 0—50 ס"מ — 2%—4%.

האספסת, מהזון אפריקאית, נזרעה לאחר הדישון בסתיו 1961.

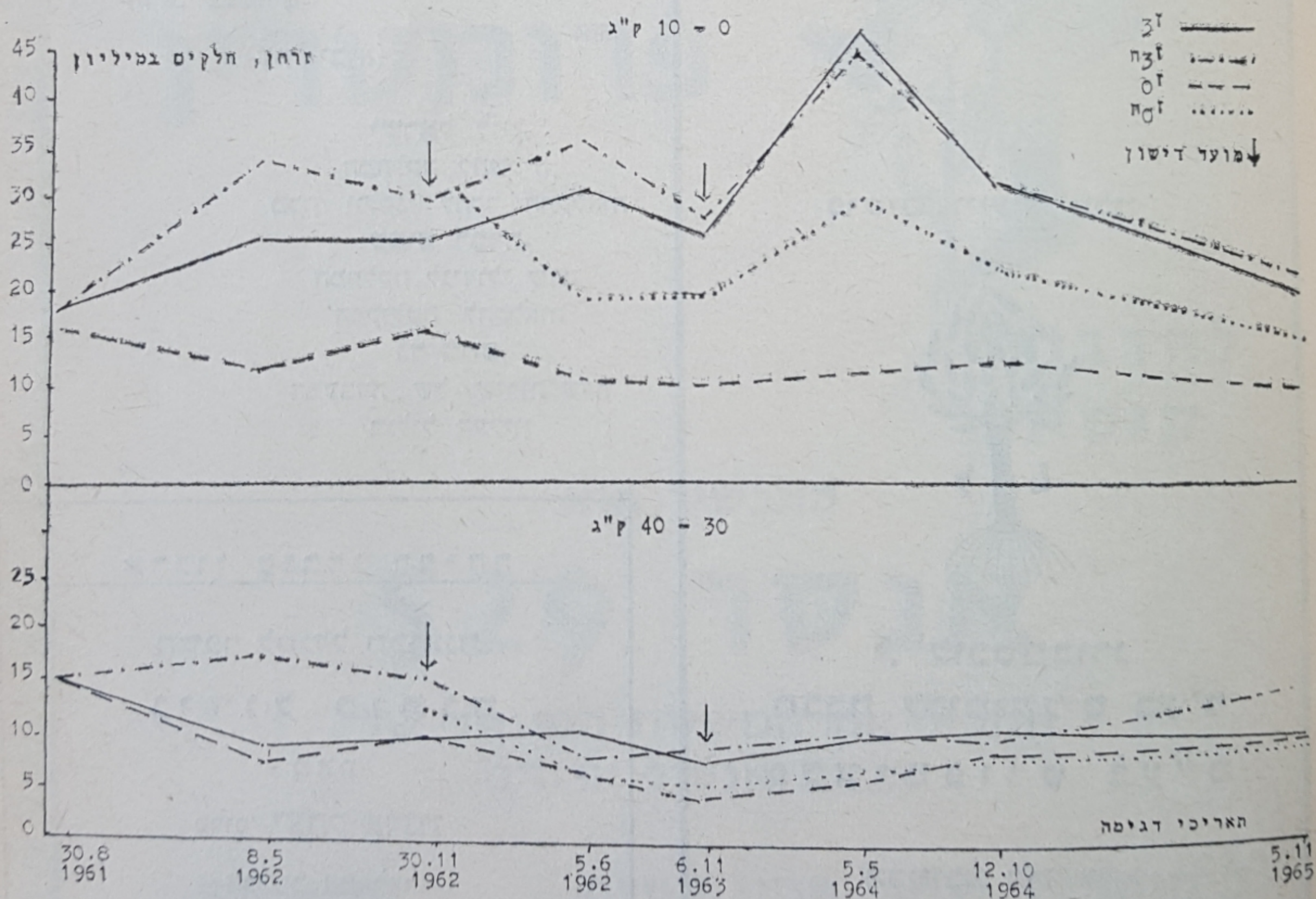
הגידולים הקודמים — גידולי בעל (חטה, שחת). דגימות קרקע לשם בדיקות כימיות לאשלגן וזרחן קליט, בשיטת האנרגיה החפשית לפי וודרוף (6) ובשיטת הביקורבונט לפי אולסאן (5), נעשו פעמיים בשנה בכל החזרות של טיפולי ההיקש ומתן הכמות המכסימלית.

הניסוי נגמר לאחר הקציר האחרון, בספטמבר 1964. השטח נחרש, ובאביב 1965 נזרעה כותנה מהזון דלתא-פיין. בשטח הניסוי לא דושנה הכותנה,

טבלה 1. יבולי האספסת בטיפול הישון השונים
בשנים 1962, 1963, 1964

הטיפול ¹	דשן, ק"ג לדונם ²			ק"ג חומר-יבש של אספסת לד"ר ³		
	1961	1962	1963	סה"כ	1964	1963
א ⁰	0	0	0	0	891	1717
א ¹	41	35	29	105	964	1807
א ²	82	70	58	210	1148	1803
א ³	123	140	87	350	1339	1881
א ⁰ ח	240	0	0	240	1081	1965
א ¹ ח	240	35	29	304	1233	1949
א ² ח	240	70	58	368	1336	1992
א ³ ח	240	140	87	467	1222	1914
ז ⁰	0	0	0	0	1262	2150
ז ¹	34	33	24	91	1338	2043
ז ²	68	66	48	182	1304	2016
ז ³	136	132	96	364	1343	1987
ז ⁰ ח	358	0	0	358	1262	2042
ז ¹ ח	358	33	24	415	1267	2030
ז ² ח	358	66	48	472	1249	2035
ז ³ ח	358	132	96	586	1402	2054

- 1 א - אשלגן; ז - זרחן. הסימן ח מציינ השתייכות לקבוצת הטיפולים שקיבלו דשן יסוד בהצנעה בחרישה לפני הזריעה.
2 דשן אשלגני - אשלגן כלורי, דשן זרחני - סופר מועשר. הדשן ניתן בספטמבר 1961, דצמבר 1962, נובמבר 1963.
3 מספר הקצירים: ב-1962 - 8, ב-1963 - 10, ב-1964 - 9.



דיאגרמה 1. זרחן קליט בקרקע, ח"מ (שיטת ביקרבונט), בניסויי הישון באספסת בנאות-מרדכי, 1961 — 1965.

הקליט בקרקע היתה מספקת להנבנת היבולים המכסי-
מליים במשך שלוש השנים.
באמצעות שיטת בדיקת הביקרבונט של אולסאן (5),
שהוכיחה את ערכה בגידולים אחרים באותו איזור (2),

אפשר היה לעקוב אחר השינויים ברמת הזרחן הקליט במשך הזמן, בהשפעת הצמחים ובהשפעת תוספת הדשן הזרחני שניתן בטיפולי הדישון.

בדיאגרמה 1 רשום מהלך השינויים של הזרחן הקליט בקרקע בארבעת הטיפולים הקיצוניים, בשתי שכבות אפייניות, בתקופה סתיו 1961 עד סתיו 1965 (לאחר איסוף יבול הכותנה שבאה אחר האספסת).

בדיאגרמה 1 נראות התוצאות הבאות:

(א) הזרחן הקליט בטיפול-ההיקש — O_2 — יורד מהרמה ההתחלתית של 15.5—17.0 חלקים במיליון בשתי השכבות (0—10 ס"מ, 30—40 ס"מ) עד לרמה של 10—11 ח"מ. אחר ארבע שנים.

(ב) בטיפול O_2 ח, שקיבל דישון זרחני בהצנעה בלבד לעומק של 35 ס"מ, יש רמה גבוהה של הזרחן הקליט בשכבה העליונה, אולם במרוצת הזמן היא הולכת ויורדת (כמעט עד לשוויון עם טיפול-ההיקש O_2). בשכבה התחתונה, 30—40 ס"מ, היתרון ברמת הזרחן בלתי משמעותי גם בתחילה, ובמרוצת הזמן הוא מתבטל לגמרי.

(ג) דשן-הראש מעלה אחר כל דישון (מסומן בחץ) את רמת הזרחן, בשכבה העליונה 0—10 ס"מ, ואילו בשכבות הנמוכות יותר אין השפעה. אולם אפשר לראות יפה, שחצי שנה אחר הדישון מתחילה שוב ירידה ברמת הזרחן בשכבה העליונה — דבר המרמז על ניצול הדשן בצמחים.

(עוד יבוא)

ישראל לוי,

המחלקה להשקיה,

מכון וולקני לחקר החקלאות

עמוס דברת,

המחלקה לגידולי שדה,

הפקולטה לחקלאות

גד מוזס,

המעבדה של שירות-שדה

בגליל העליון