

# קרקע וזיבול



## הפחיתה בחומר האורגני בקרקע בעקבות העיבוד השפעת התהליך על משק החנקן

הכנסתה של קרקע בור למחזור עיבודים, וביי-חוד למחזור עיבודים אינטנסיבי, גורמת פחיתה ניכרת באחוז החומר האורגני בה. עבודות בארץ (1) ובחו"ל (2,3) מראות על הפסד עד 50% מהחומר האורגני, בעקבות העיבוד. תוך תהליך פירוקו של החומר האורגני — משתחרר בין השאר החנקן האורגני, ותורם בכך לחנקן הקליט בקרקע מזה ולזיהום המים מזה.

טבלה 1. פחמן אורגני בקרקעות בור ובקרקעות מעובדות

מספר החלקה	המקום	הגידול	שנות עיבוד	אחוז פחמן אורגני בעומקים שונים			
				0-30 ס"מ	30-60 ס"מ	60-90 ס"מ	90-120 ס"מ
4	ברקאי	בור	0	2.15	1.9		
5		עשב רודס	5	1.05	0.9		
6	מעגן-מיכאל	בור	0	1.05	0.46	0.52	
7		אבוקדו	15	0.65	0.36	0.16	
10	מעגן-מיכאל	בור	0	3.28	2.30	2.10	2.20
11	בצה	עשב רודס	?	2.62	2.11	1.25	1.44
12	נוה-הדסה	בור	0	0.33	0.31	0.27	
13		פלפל	4	0.22	0.08	0.09	
17-19	מגל	בור	0	1.42	0.95		
18		כותנה	18	0.81	0.66		
20		אבוקדו	2	1.13	0.59		
21	גליל-ים	אגוזי-אדמה	30	0.22	0.29	-	
22		בור	0	0.48	0.48	0.45	
23	כפר-סילבר	חיטה	23	0.37	0.25	0.12	
24		בור	0	0.78	0.41	0.34	
25		פרדס	25	0.76	0.15	0.07	
26	כרמיה	פרדס	25	0.50	0.37	0.180	
27		בור	0	0.49	0.31	0.35	
28	כפר-ורבורג	בור	0	1.11	0.98	0.95	
29		חיטה	2	1.10	0.67	0.75	



יחס ישר בין המשתנים. חושבו משוואות המתארות את הקשרים הבאים:

טבלה 2. כמות חנקן שהשתחררה משטחים מעובדים

מספרי החלקות	עומק, ס"מ	חנקן כללי בשטח בור, ח"מ	חנקן שהשתחרר משטח מעובד, ק"ג/ד'
29—28	30—0	1134	—37.3
	60—30	1191	266.5
	90—60	1197	232.5
20—17	30—0	1610	170.8
	60—30	1310	221.7
12—3	30—0	367	1.9
	60—30	362	13.8
	90—60	306	23.4
5—4	30—0	3525	758.0
	60—30	3049	844.0
7—6	30—0	1568	300.3
	60—30	982	78.4
	90—60	708	52.4
18—17	30—0	1610	249.5
	60—30	1310	192.8
24—23	30—0	652	66.6
	60—30	438	51.7
	90—60	157	65.7
27—26	30—0	449	19.1
	60—30	317	—59.6
	90—60	372	107.7
22—21	30—0	379	—75.8
	60—30	526	34.3
25—24	30—0	652	—49.6
	60—30	438	37.1
	90—60	157	—14.9
11—10	30—0	3752	528.9
	60—30	2938	232.5
	90—60	2652	76.5
	120—90	2192	268.6

$$\begin{aligned}
 1) \quad \Delta C &= 0.008 + (0.297 \pm 0.054) C_0 & r &= 0.727 \\
 2) \quad \Delta C &= 0.009 + (0.468 \pm 0.069) C_0 & r &= 0.808 \\
 3) \quad \Delta N &= 63.5 + (0.179 \pm 0.022) N_0 & r &= 0.840 \\
 4) \quad \Delta N &= 109.3 + (0.256 \pm 0.018) N_0 & r &= 0.948
 \end{aligned}$$

משוואות 1 ו-3 חושבו לגבי כל הנתונים בסקר. בחישוב של משוואות 2 ו-4 לא הובאו בחשבון 4 המדגמים שנלקחו משטח הבצה במעגן-מיכאל. נראה כי קרקע זו עדיין לא הגיעה למצב של שיווי-משקל. הקשר בין אחוז החומר האורגני לבין הפחיתת בחומר האורגני עם העיבוד — מעניין ביותר. מסתבר

במסגרת העבודה המוגשת להלן, הוצגו השאלות הבאות:

(1) מהו קצב השחרור של הפחמן והחנקן האורגניים?

(2) באיזה שלב של התהליך נמצאות כיום קרקעות באיזור החוף בארץ?

(3) מה תרומת תהליך זה — יחסית למקורות חנקן אחרים?

## שיטות

נדגמו קרקעות בור וקרקעות מעובדות, הגובלות עמהן. בגלל צמידות אתרי הדגימה זה לזה, יש להניח כי לפני התחלת עיבוד הקרקע היו שני השטחים שווים בטיבם. בכל חלקה נעשו 3—5 קידוחים, ונדגמו קרקעות מעומק 0—30, 30—60, 60—90 ס"מ. בדיקות הקרקע כללו ריכוזי חומר אורגני, חנקן אורגני, חנקות ואמון.

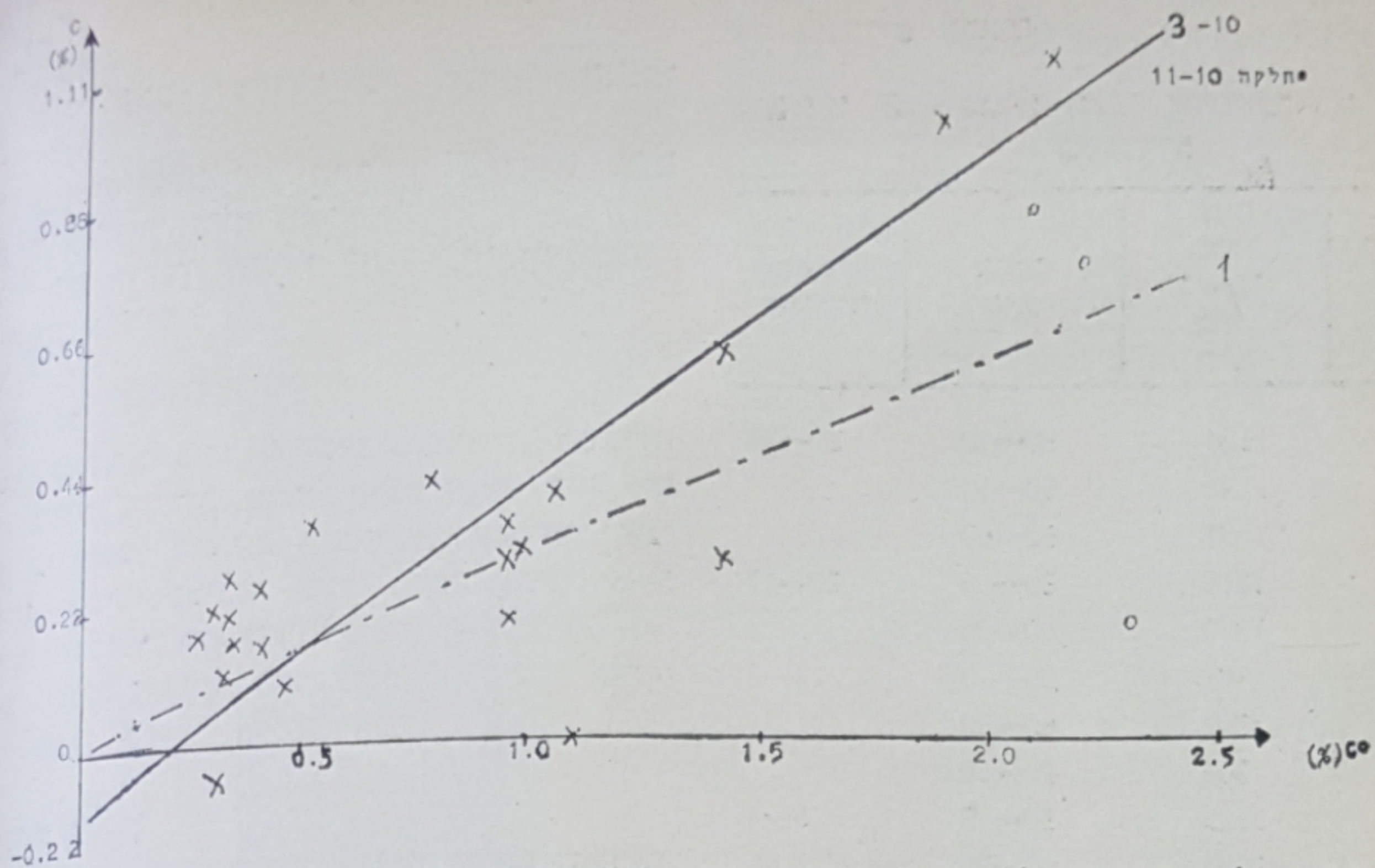
## תוצאות ודיון

רשימת הקרקעות הנבדקות, ואחוזי החומר האורגני בשכבות הקרקע השונות — מובאים בטבלה 1. נראה בבירור, כי ברוב המקרים חלה פחיתה ניכרת באחוז החומר האורגני בשטחים המצויים במחזור עיבודים, לעומת קרקעות הבור הצמודות אליהם. מעניינת העובדה, שהפחיתה באחוז החומר האורגני נמשכת לכל עומק החתך הנבדק — עד 90 ס"מ; כלומר הרבה למטה מן השכבה המעובדת. יתר על כן: באותם שטחים, שבהם החל העיבוד אך לפני זמן קצר יחסית (חלקות 28—29; 17—20), חלה פחיתה באחוז החומר האורגני בשכבות העמוקות — לפני שהחל התהליך בשכבה העליונה. נראה כי עיבוד שכבת הקרקע העליונה משנה במידה ניכרת את התנאים בשכבות התשתית.

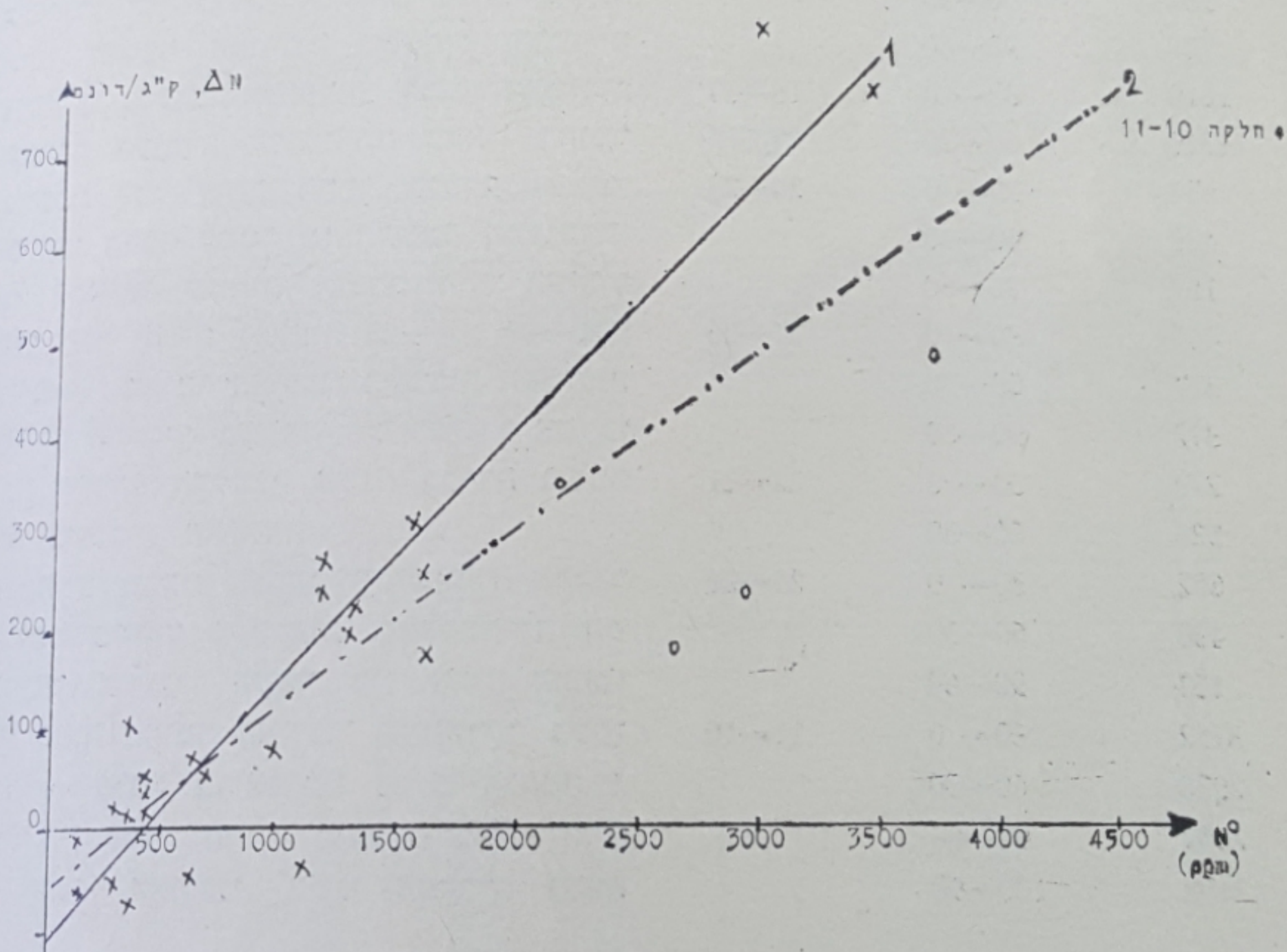
עיון בטבלה 2 מראה, שהפחיתה באחוז החומר האורגני בולטת בייחוד בקרקעות שמלכתחילה היו עשירות בחומר אורגני. הקשר בין אחוז הפחמן בקרקע לבין כמות החומר האורגני שהתפרקה בעקבות העיבוד — מובא בדיאגרמה 1. בדיאגרמה 2 מובא הקשר בין כמות החנקן שעברה מינרליזציה לבין אחוז החנקן האורגני. בשני המקרים נמצא

$C_0$  הוא אחוז הפחמן האורגני בשכבה מסוימת לפני תחילת העיבוד, ו- $\Delta C$  הוא הפחיתה באחוז הפחמן האורגני עם העיבוד.  $N_0$  הוא כמות החנקן בקרקע בח"מ לפני תחילת העיבוד, ו- $\Delta N$  הוא כמות החנקן שהשתחררה בגלל העיבוד, בק"ג חנקן צרוף לדונם.  $r$  מציין את מקדם המיתאם.





דיאגרמה 1. הפרש ב-% פחמן אורגני בין קרקע בור וקרקע מעובדת, כפונקציה של % חומר אורגני בקרקע בור.



דיאגרמה 2. כמות החנקן האורגני המשתחרר ( $\Delta N$ ) כפונקציה של שיעור החנקן בקרקע בור ( $N^\circ$ ).

הנדון. אולם, מתוך ההתאמה הטובה שבין הנקודות לקווים המחושבים, ומתוך נתונים אחרים, נראה כי התהליך הנדון מגיע לסיומו תוך כחמש שנים. במשך זמן זה, כמות החנקן המשתחררת מהחומר האורגני — גדולה במידה ניכרת מזו הניתנת כדשן. אפשר להעריך, שתרומת התהליך הנדון להעשרת מי התהום בחנקות, בתקופת העיבוד הראשונה, גדולה בהרבה מזו של הדישון החנקני. מכיון שחלק

כי עיבוד הקרקע מביא אותה לידי שיווי-משקל חדש, הקשור עם מצבה הקודם. מעניינת העובדה, שבקרקעות שבהן שיעור הפחמן האורגני פחות מ-0.21% — תחול אחר העיבוד הגדלה בשיעור החומר האורגני. כמויות החנקן האורגני העובר מיגרליזציה תוך התהליך — גדולות ביותר, כדי חצי טונה חנקן צרוף לדונם (ראה דיאגרמה 2). אין בידינו כיום הערכה מדויקת למשך התהליך



ניכר מקרקעות הארץ הוכנס למחזור עיבודים אינטנסיבי בעשרות השנים האחרונות, יש לשער שבאותה תקופה גדל במידה ניכרת ריכוז החנקות במי-התהום; ואולם מסתבר, שכיום תרומתו של פירוק החומר האורגני קטנה יותר, והעשרת מי התהום בחנקות תואט.

יש להדגיש כי מסקנות אלו, עם כל העניין שבהן, מבוססות על דגימה של 11 שטחים. כדי להגדיל את מהימנותן — יש לחזור על הבדיקה בשטחים נוספים. הקושי העיקרי שבו נתקלנו, בשלב הראשון של עבודה זו, הוא איתור שדות לא מעובדים. אנו מבקשים אפוא מהקוראים, שיפנו את תשומת לבנו לשטחי בור הגובלים עם קרקע חקלאית, שעדיין מצויים

בשפלת החוף.

מחקר זה בוצע בעזרה ובעידוד של המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח.

טובה ריינהורן, יורם אבנימלך

המעבדה לדשנים וקרקע, הטכניון, חיפה

# ספרות

1. J. Ravikovich and J. Hagin (1957). KTAVIM, Rehovoth, Vol. III, 1957.
2. R.J. Olsen, R.F. Hensler, O.J. Attoe, S.A. Witzel. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 34, 699.
3. R.M. Smith, D.O. Thomson, J.W. Collier, R.J. Hervey. Soil Sci. 77, 377.