

הסוכנות היהודית לארץ ישראל  
תהנה לחקר ההקלאות  
מחלקת ההדרכה

## ידיעות

ג' - ד'

רחובות, ניסן תרצ"ח

כרך ד'

### מלחות הקרקע כגורם להפרעת תנאי גידול התלתן (בגוש חרוד\*)

מאת ש. רביקוביץ ונ. בידנר,

המחלקה לחימיה, המעבדה לחקר הקרקע.

שאלת מלחות הקרקע, שלא עוררה חששות יתרים במשקי גוש חרוד שבעמק יזרעאל בשנים הקודמות, עלתה בזמן האחרון על הפרק בכל חריפותה. ההשקאה הממושכת הביאה בעקבותיה גם את בעיית ההמלחה בשדות השלחין. סגולותיהם הפיזיות המיוחדות של רוב הקרקעות הכבדים האלוביאליים, המכילים אחוז גדול של חימר-אבק (טבלא 1), כגון: בית קיבול המים הגבוה, טפיחות יתרה, לעתים מציאות שכבות קרקע דבקות ומוצקות קרוב לפני הקרקע, חלחול מים אטי מאוד (טבלא 2) — יוצרים תנאי ניקוז גרועים. מי ההשקאה המכילים מלחים נמסים במידה זו או אחרת (טבלא 3), נעצרים בחלקם הגדול בשכבות העליונות של הקרקע ואחרי התאדותם משאירים בהן את מלחיהם. מדי שנה בשנה נוספים מלחים על הכמות, שנמצאה בקרקע עוד לפני ניצולו לגידולי שלחין, ומגדילים ע"י כך את ריכוז המלחים בו. ביחוד מסכנת תוספת מלחים זו את קרקעות הבעל, הנגועים בהמלחה (טבלא 4). המלחים הנמסים, בהגיעם לעודף מסויים, פוגעים במהלך התפתחותם הנורמלית של הגידולים ולעתים גורמים להתנוונותם (3). בתופעה זו נתקלנו בשדות התלתן ובגני הירק במשקי גוש חרוד.

#### תיאור התלתן.

בסוף הקיץ 1936, בתקופת גידולו הראשונה, התחיל התלתן (*Trifolium alexandrinum*) לפגור באופן בולט בהתפתחותו בחלק ניכר משדות המשקים גבע, עין חרוד, תל-יוסף ובית-אלפא. התלתן היה קטן מהרגיל לפי גילו, צבעו ירוק-

(\*) סקירה מוקדמת. עבודה זו הוגשה בעזרתה הפעילה של מחלקת ההדרכה של התחנה לחקר החקלאות. לעובדי ענף המספוא במשקי גוש חרוד נתונה בזה תורתנו בעד עזרתם הנדיבה בהשגת החומר (קרקע וצמחים) לבדיקה והאינפורמציה הדרושה לעבודה.

טבלא 1

ההרכב המכני ואחוז הסיד בקרקעות עין-חרוד, תל-יוסף ובית-השיטה  
The mechanical composition and the lime content of the soils  
of Ein-Harod, Tel-Joseph and Beth-Hashitta

סיד CaCO <sub>3</sub>	באחוזים Percent				עומק השכבה בס"מ Depth of layer in cm.	שם המקום Place
	חול בינוני וגס Coarse sand	חול דק Fine sand	אבק Silt	חמר Clay		
20.5	40.4	17.2	25.4	17.0	0-30	עין-חרוד Ein-Harod
20.4	25.5	12.9	23.1	38.5	30-60	
20.2	17.1	11.7	23.5	47.7	60-90	
20.0	10.7	10.0	19.9	59.4	90-120	
20.6	50.0	14.7	13.9	21.4	0-50	תל-יוסף Tel-Joseph
19.0	13.0	11.1	15.2	60.7	50-110	
19.2	32.3	12.2	16.6	38.9	110-170	
17.2	2.0	36.9	27.1	34.0	0-50	בית-השיטה Beth-Hashitta
15.8	1.6	14.8	27.3	56.3	100-150	

טבלא 2

בית קבול המים וחלחול המים בקרקעות תל-יוסף ובית-השיטה  
Water-holding capacity and water percolation in the soils of Tel-  
Joseph and Beth-Hashitta

מים היגרוסקופיים באחוזים Hygrosc. Moisture percent	חלחול המים (*) Water perco- lation *)	בית קבול המים באחוזים Water holding capacity percent	עומק השכבה בס"מ Depth of layer in cm.	שם המקום Place
9.93	1h 38'	63.9	0-50	תל-יוסף Tel-Joseph
9.86	42h 56'	66.3	50-100	
10.30	47h 54'	66.8	100-150	
10.55	20h 44'	66.8	150-200	
8.50	2h 12'	59.9	0-50	בית-השיטה Beth Hashlitta
8.70	10h 50'	66.0	50-75	
8.75	76h 15'	60.9	75-100	
8.84	142h 20'	62.2	100-150	

(\*) הזמן בשעות וברגעים הדרוש להדירת 50 קס"מ מים דרך עמוד קרקע של 15×3 ס"מ.  
(\*) Time necessary for percolation of 50 cc. of water through a soil column  
of 15×3.5 cm.



טבלא 3 Table

המלחים הכלליים והכלור במי ההשקאה בגוש חרוד

Total salts and chlorine in the irrigation water of the Ein-Harod area

מיליגרם בליטר mgr. per liter		מקור המים Source of water	שם המקום Place	
כלור Cl	מלחים כלליים Total salts			
483.4	1582	באר 1 Well	Beth-Hashitta	בית-השיטה
315.2	910	באר 2 Well	Beth-Hashitta	בית-השיטה
215.8	760	באר Well	Beth-Alpha	בית-אלפא
205.9	751	מעין ריחניה Rehaniah spring	Beth-Alpha	בית-אלפא
200.2	686	באר Well	Tel-Joseph	תל-יוסף
211.6	854	באר Well	Ein-Harod	עין-חרוד
106.5	492	מעין עין ג'לוד Ein-Jalud spring	Ein-Harod	עין-חרוד
154.8	680	באר Well	Geva	גבע

חורר, העלים הצהיבו, הגבעול נשאר דק ורך ולא יכול היה להחזיק את הצמח כולו. התלתן רבץ ונבל. במצבו החולני תקפוהו כנימת עלים הירוקה, ורקבון צואר השורש, הנגרם ע"י הפטריות *Rhizoctonia solani* ו-*Fusarium* (\*\*). בחלקי שדה אחדים השחירו גבעולי התלתן, העלים התיבשו ("נשרפו") עד כדי התפוררות. פה ושם אפשר היה לראות קרחות, שבהן לא נבטו כלל הזרעים או מתו סמוך לנביטתם (ר' תמונות 2.1). שדות תלתן מספר נחרשו אחרי הקציר הראשון הזעום, מפני שלא קור לקצירים נוספים. מציאות קרקע הרוס בשדות הנגועים, הטיפוסית לשטחים נגועים בהמלחה, התופעות החולניות שהיה להן אופי של הפרה בפונקציות הפיזיולוגיות של הצמח — עוררו חשד שהגידולים נפגעו ע"י עודף מלחים בקרקע.

#### תיאור הקרקעות.

דוגמאות קרקע נאספו הן מחלקות שדה שבהן נפגע התלתן והן מחלקות שהתלתן בהן נשאר בריא. דוגמאות הקרקע נלקחו לרוב עד עומק של 180 ס"מ, ב-6 שכבות בנות 30 ס"מ כל אחת. כן נלקחו דוגמאות מ-2 ס"מ העליונים של הקרקע (קרום הקרקע) בכל קדיחה וקדיחה. הקרקעות נבדקו על אחוז המלחים

(\*\*) עפ"י הגדרת המחלקה לפתולוגיה.

טבלא 4 Table 4

אחוז המלחים הנמסים והכלור בקרקעות בעל נגועים בהמלחה בגוש חרוד  
The percentage of soluble salts and chlorine in unirrigated saline soils of the  
Ein-Harod area

כלור Cl	מלחים נמסים Soluble salts	עומק השכבה בס"מ Depth of layer in cm.	שם המקום Place
0.008	0.083	0-30	עין-חרוד Ein-Harod
0.006	0.082	30-60	
0.012	0.103	60-90	
0.049	0.213	90-120	
0.103	0.347	120-150	
0.154	0.474	150-180	
0.004	0.104	0-30	תל-יוסף Tel-Joseph
0.014	0.230	30-60	
0.053	0.293	60-90	
0.150	0.568	90-120	
0.195	0.577	120-150	
0.222	0.565	150-180	
0.003	0.070	0-30	בית-אלפא Beth-Alpha
0.008	0.081	30-60	
0.005	0.125	60-90	
0.044	0.260	90-120	
0.175	0.427	120-150	
0.212	0.554	150-180	
0.004	0.092	0-50	בית-השיטה Beth-Hashitta
0.012	0.151	50-75	
0.024	0.151	75-100	
0.086	0.312	100-150	

הנמסים, על כמות הכלור והריאקציה. בדיקת הקרום העליון של הקרקע סייעה  
בהרבה לבירור תנועת המלחים ומקום ריכוזם.

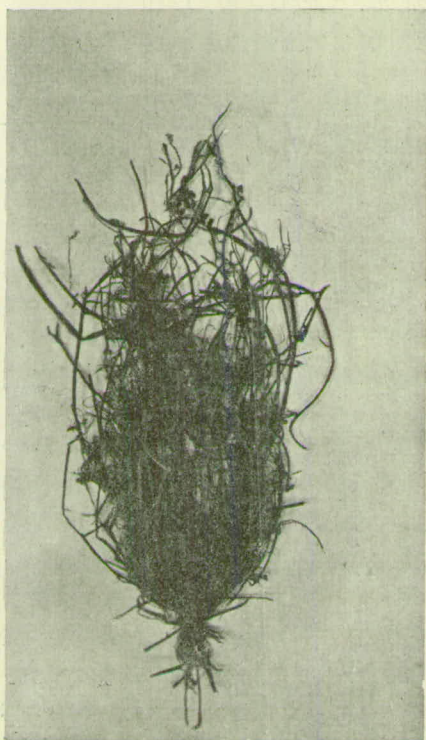
כקו אופייני ובולט בכל אדמות השלחין, נמצא, שהמלחים הנמסים הצטברו  
במידה מופרזת בקרום הקרקע (טבלא 5, 5<sup>1</sup>) בעונת ההשקאה שלפני הגשמים,  
בתקופת הגידול הסתוי של התלתן. בחודש נובמבר, בתקופה שהתלתן נפגע  
(ר' אחוז המלחים והכלור בקרום הקרקע) בגבע, בשדה שבו התנוון התלתן



תמונה 1.

גבע. קרחות בשדה התלתן הנגוע  
(נובמבר 1936).

Geva. Barren spots in affected clover field (November 1936).



תמונה 2.

גבע. צרור תלתן שהתנוון.

Geva. Bunch of deteriorated clover.



טבלא 5

תנועת המלחים והכלור בקרקע בשדות התלתן בתקופות השונות של השנה  
The movement of salts and chlorine in soils under clover during different seasons of the year

באחוזים Percent							עומק השכבה בס"מ Depth of layer in cm.	קרקע מחלקה מס' Soil from plot num- ber	שם המקום Place
pH	כלור Cl			מלחים נמסים Soluble salts					
	מאי 1 9 3 7 May	מרץ 1936 March	נובמבר 1936 Nov.	מאי 1 9 3 7 May	מרץ 1936 March	נובמבר 1936 Nov.			
			1.46			3.43	0-2	קרחת Barren spot	גבע Geva
7.2	0.022	0.005	0.285	0.152	0.087	0.723	0-2	1	גבע Geva
7.4	0.010	0.004	0.023	0.122	0.096	0.150	2-30		
8.4	0.012	0.012	0.018	0.138	0.183	0.138	30-60		
8.5	0.015	0.019	0.020	0.199	0.224	0.200	60-90		
8.4	0.025	0.023	0.041	0.246	0.237	0.241	90-120		
8.4	0.038	0.047	0.054	0.279	0.233	0.269	120-150		
8.4	0.045	0.050	0.049	0.293	0.251	0.245	150-180		
7.7	0.010	0.004	0.246	0.093	0.074	0.966	0-2	1	עין-חרוד Ein- Harod
7.6	0.014	0.004	0.043	0.117	0.074	0.135	2-30		
7.6	0.004	0.007	0.010	0.100	0.085	0.094	30-60		
7.7	0.008	0.009	0.010	0.081	0.074	0.084	60-90		
7.3	0.010	0.009	0.010	0.085	0.105	0.081	90-120		
7.7	0.012	0.010	0.008	0.107	0.094	0.093	120-150		
7.6	0.011	0.011	0.010	0.117	0.083	0.085	150-180		
7.6	—	0.004	0.999	—	0.081	2.80	0-2	1	תל-יוסף Tel- Joseph
7.5	—	0.005	0.014	—	0.087	0.078	2-30		
7.3	—	0.004	0.008	—	0.066	0.060	30-60		
7.5	—	0.005	0.008	—	0.078	0.066	60-90		
7.5	—	0.006	0.007	—	0.058	0.060	90-120		
7.5	—	—	0.004	—	—	0.046	120-135		
7.5	0.015	0.009	0.228	0.104	0.091	0.706	0-2	2	
7.6	0.007	0.005	0.021	0.068	0.098	0.146	2-30		
7.5	0.012	0.008	0.015	0.146	0.130	0.129	30-60		
7.5	0.014	0.012	0.015	0.181	0.144	0.151	60-90		
7.5	0.017	0.015	0.020	0.203	0.191	0.197	90-120		
7.3	0.020	0.020	0.010	0.192	0.176	0.188	120-150		
7.4	0.044	0.036	0.055	0.266	0.250	0.250	150-180		
7.5	0.027	0.004	2.18	0.165	0.053	5.40	0-2	1	בית-אלפא Beth- Alpha
7.7	0.018	0.007	0.023	0.123	0.068	0.116	2-30		
7.7	0.009	0.005	0.018	0.094	0.090	0.128	30-60		
7.6	0.012	0.008	0.023	0.077	0.066	0.107	60-90		
7.6	0.015	0.009	0.022	0.107	0.088	0.114	90-120		
7.3	0.019	0.010	0.031	0.103	0.091	0.127	120-150		
7.6	0.017	0.012	0.018	0.117	0.112	0.122	150-180		

טבלא 5<sup>1</sup> Table

תנועת המלחים והכלור בקרקע בשדות התלתן בתקופות השונות של השנה  
 The movement of salts and chlorine in soils under clover during different seasons of the year

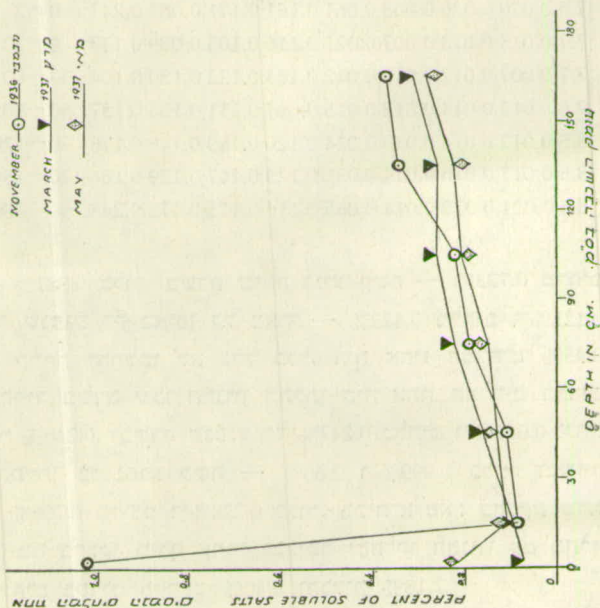
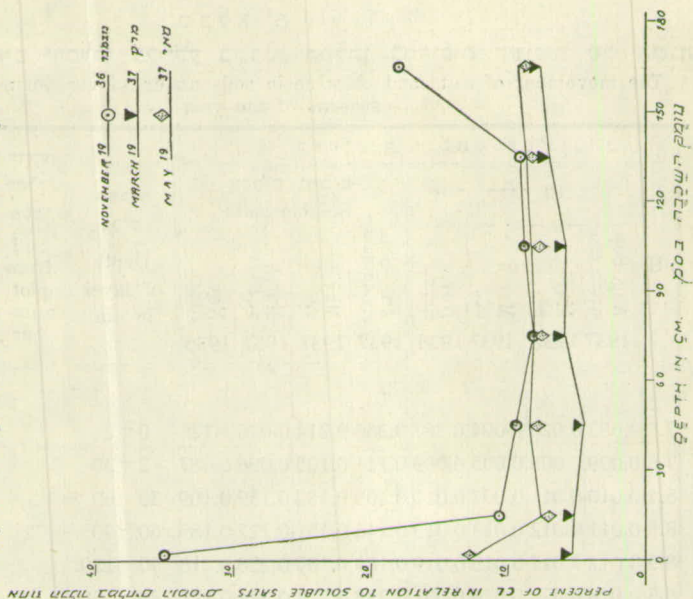
באחוזים - Percent									עומק השכבה בס"מ Depth of layer in cm.	קרקע מחלקה מספר Soil from plot number	שם המקום Place
pH	כלור Cl				מלחים נמסים Soluble salts						
	Aug-Sep. אוג-ספט. 1937	May מאי 1937	March מרץ 1937	Nov. נוב. 1936	Aug-Sep. אוג-ספט. 1937	May מאי 1937	March מרץ 1937	Nov. נוב. 1936			
7.5	0.082	0.026	0.004	0.387	0.366	0.214	0.076	1.12	0-2	2	גבע Geva
7.6	0.009	0.008	0.005	0.009	0.111	0.105	0.096	0.087	2-30		
8.4	0.010	0.011	0.007	0.010	0.109	0.133	0.159	0.109	30-60		
8.5	0.011	0.012	0.013	0.015	0.145	0.151	0.222	0.189	60-90		
8.5	0.012	0.017	0.015	0.019	0.189	0.205	0.258	0.218	90-120		
8.5	0.018	0.020	0.018	0.031	0.238	0.227	0.254	0.341	120-150		
8.5	—	0.026	0.024	0.065	—	0.284	0.311	0.364	150-180		
7.5	0.020	0.026	0.008	0.061	0.161	0.171	0.082	0.247	0-2	2	עין-חרוד Ein- Harod
7.7	0.015	0.013	0.007	0.021	0.116	0.105	0.089	0.139	2-30		
7.7	0.007	0.012	0.010	0.012	0.103	0.122	0.120	0.104	30-60		
8.6	0.012	0.014	0.012	0.015	0.097	0.111	0.124	0.157	60-90		
8.5	0.012	0.014	0.010	0.014	0.120	0.159	0.149	0.178	90-120		
8.5	0.017	0.016	0.014	0.031	0.123	0.147	0.129	0.184	120-150		
8.5	0.021	0.028	0.014	0.065	0.116	0.175	0.175	0.248	150-180		

נמצאו 1.12% מלחים, 0.387% כלור. בשדה שהיה נגוע קשה — 0.723% מלחים ו-0.285% כלור, בשדה שנפגע רק באופן קל מאוד — 0.413% מלחים ו-0.121% כלור. במקום שהיתה קרחת והתלתן לא גדל כלל, היה אחוז המלחים 3.43% והכלור 1.46%. בעין-חרוד בשדה שבו התנוון התלתן היה אחוז המלחים בקרום הקרקע 0.966% והכלור 0.246%, ובשדה שנפגע קל 0.247% מלחים ו-0.061% כלור. בתל-יוסף: בשדה שהתלתן בו נפגע קשה — 2.80% ו-0.999% כלור, ובשדה שהתלתן נפגע קל — 0.706% מלחים ו-0.228% כלור. בבית-אלפא: בחלקת שדה (קרחת), שבה התלתן מת בחלקו תיכף אחרי הנביטה ובחלקו התנוון עם מהלך גידולו, היה אחוז המלחים בקרום הקרקע 5.40% והכלור 2.18%.

אחוז המלחים אינו יורד באופן הדרגתי בכיוון לעומק השכבות, אלא באופן

דיאגרמה 1

גבע. חלקת החרס הנמסים בשכבות הקרקע השונות בעונות השונות של השנה.  
Geva. The movement of soluble salts in the soil layers during the different seasons of the year.





פתאומי (ר' דיאגרמה 1). למטה משני הסנטימטרים העליונים — בשכבות העמוקות יותר — ריכוז המלחים ברוב הדוגמאות, רגיל וטיפוסי לקרקעות העמק הכבדים הבלתי נגועים כלל, או נגועים בהמלחה במידה קלה.

מלחי הכלור מהווים את החלק הארי בכמות המלחים הנמסים. חלק גדול מהכלור נמצא קשור עם הנתרן בצורת מלח הבישול. נוסף למלח הבישול נמצאים בקרקע גם מלחי כלור אחרים, כגון, סידן כלורידי, מגנזיום כלורידי ועוד. לפי בדיקותינו, נמצא הכלור בקרום הקרקע (טבלא 6) בעודף ביחס לנתרן. בשכבות העמוקות יותר, שריכוז המלחים בהן יותר קטן, קשור הכלור ברובו עם הנתרן.

טבלא 6 Table 6

הכלור והנתרן במצוי המימי של הקרקע  
The chlorine and sodium in the water solution of the soil

שם המקום Place	קרקע מחלקה מספר Soil from plot number	עומק השכבה בס"מ Depth of layer in cm.	כלור באחוזים Cl percent	כלור מיליאקווילנט ב-100 גר' קרקע Cl m. e. per 100 gr. of soil	נתרן באחוזים Na percent	נתרן מיליאקווילנט ב-100 גר' קרקע Na m. e. per 100 gr. of soil
גבע Geva	2	0-2	0.387	10.91	0.144	6.26
		2-30	0.009	0.25	0.023	1.00
עין-חרוד Ein-Harod	1	0-2	0.246	6.94	0.071	3.09
		2-30	0.043	1.21	0.027	1.17

בגבע: בקרקע מס' 1 מהווה הכלור בקרום 39.4% ביחס ליתר המלחים הנמסים; בקרקע מס' 2 34.6%; בעין-חרוד: בקרקע מס' 1 25.5%, במס' 2 24.7%. בתל-יוסף: בקרקע מס' 1 35.7% ובקרקע מס' 2 — 32.2%; בבית-אלפא 40.4% (ר' טבלא מס' 7). אחוז הכלור בתוך המלחים הנמסים יורד במידה רבה בשכבה שלמטה מ-2 ס"מ, וירידה ניכרת זו מראה על נטיתם המיוחדת של מלחי הכלור להתרכז על פני הקרקע.

במצב שונה לגמרי נמצאים הקרקעות אחרי עונת הגשמים. השכבה העליונה התרוקנה בהחלט מעודף המלחים הנמסים, ובפרט ממלחי הכלור, שהצטברו בה בסוף הקיץ. מי הגשם הורידו אותם מהשכבה העליונה לנמוכות יותר. אחוז המלחים בקרום הקרקע, בשדות התלתן השונים נמצא בחודש מרץ רק בגבולות של 0.091% — 0.053% והכלור 0.009% — 0.004%. המלחים שנשטפו ראשונה הם:

טבלא 7 Table

אחוז הכלור במלחים הנמסים במים בקרקעות בחקופות השונות של השנה  
Percent of chlorine in relation to water soluble salts in the soils during different seasons of the year

אחוז הכלור במלחים הנמסים % of Cl in relation to soluble salts			עומק השכבה בס"מ	קרקע מחלקה מספר	שם המקום Place
מאי, יוני 1937 May, June	מרץ 1937 March	נובמבר 1936 November	Depth of layer in cm.	Soil from plot num- ber	
12.15	5.26	34.55	0-2	2	גבע Geva
7.62	5.21	10.34	2-30		
8.27	4.40	9.17	30-60		
7.95	5.86	7.94	60-90		
8.29	5.81	8.72	90-120		
8.81	7.09	9.09	120-150		
9.15	7.72	17.76	150-180		
14.42	9.89	32.29	0-2	2	תל-יוסף Tel-Joseph
10.29	5.10	14.38	2-30		
8.21	6.15	11.62	30-60		
7.73	8.33	9.93	60-90		
8.37	7.85	10.15	90-120		
10.41	11.36	10.03	120-150		
16.54	14.40	19.64	150-180		
16.36	7.55	40.37	0-2	1	בית-אלפא Beth-Alpha
14.63	10.29	19.66	2-30		
9.58	5.56	14.06	30-60		
15.58	12.12	21.50	60-90		
14.02	10.23	19.30	90-120		
18.45	10.99	24.41	120-150		
14.53	10.71	14.75	150-180		

מלחי הכלור — אותם המלחים שגם עלו הראשונים אל פני הקרקע והצטברו בקרום  
העליון בכמויות גדולות לפני הגשמים. אחוז הכלור בתוך המלחים הנמסים הכלליים  
בקרום הקרקע ירד בעונת הגשמים במידה רבה מאוד — עד כדי 4.9% — 9.9%  
לעומת 24.7% — 40.4% בסוף הקיץ. אחרי עונת הגשמים, עם המשך ההשקאה,



ניכרת שוב עלית מלחים אל פני הקרקע. המלחים, אמנם, לא הספיקו עוד להצטבר במידה רבה עם סיום ההשקאה. אחוז המלחים הנמסים בקרום הקרקע הגיע ל-0.214% — 0.093% והכלור ל-0.027% — 0.010%. המלחים הנוטים להצטבר בשכבת הקרקע העליונה הם מלחי הכלור. בטבלא 5<sup>1</sup> מובאות תוצאות הבדיקה המראות את מצב הקרקע בסוף הקיץ (אוגוסט—ספטמבר) בקרקעות גבע ועין-חרוד. במקום הראשון, ששדהו הושקה פעם נוספת בחודש אוגוסט לפני החריש, נראית עלית מלחים וכלור נוספת; ובשני, שלא הושקה יותר אחרי הורדת התלתן ונשאר בלתי חרוש, לא נראתה כל עליה של המלחים.

### האפר הכללי, המלחים הנמסים והכלור בתלתן.

דוגמאות התלתן ממשקים שונים, שנפגעו במידה שונה, נבדקו על אחוז המלחים הכלליים, הן הנמסים ובלתי הנמסים (האפר הכללי), המלחים הנמסים והכלור (טבלא מס' 8). החלק המינרלי שבתלתן מקצירים שונים נמצא בתנודה רבה: מ-20.9% עד 9.3% בחשבון על חומר יבש (בקצירים של נובמבר, מרץ ומאי), ובגבולות של 3.78% עד 1.67% בתלתן טרי (מרץ ומאי)\*. המכסימום של האפר הוא בתלתן הסתוי. אחוז האפר יורד על פי רוב עם הקצירים הבאים (1). המלחים הנמסים תופסים את החלק הגדול באפר ונמצאים בגבולות של 11.90% — 5.53% בחומר יבש בתלתן מקצירים שונים, ו-1.94% — 1.03% בתלתן טרי. המלחים הנמסים מהווים לרוב 50% ולעתים 60% מהאפר הכללי. העיקריים ביניהם הם מלחי הכלור. בטבלא מס' 9 מובא היחס שבין הכלור והנתרן ב-7 דוגמאות תלתן מגבע ומעין-חרוד. מספר האקויואלנטים של הכלור ב-100 גרם תלתן יבש לרוב אינו עובר הרבה על מספר האקויואלנטים של הנתרן. את הכלור יש לראות ברובו כקשור לנתרן (המהווה מלח בישול) ובחלקו כקשור ליסודות אחרים.

התלתן מהקציר הראשון, שנפגע קשה והתנוון כליל, מכיל בקרבו את האחוז המכסימלי של כלור. הכלור בתלתן הסתוי הגיע עד כדי 4.06% — 2.05% בחשבון על חומר יבש ונמצא בתוך המלחים הנמסים בגבולות של 36.1% — 26.7%. הצטברות כה מופרזת של מלחי כלור בגוף הצמח משמשת גורם מכריע להפרת הפונקציות הפיזיולוגיות של הצמחים, הגוררת אחריה אותן התופעות, שנזכרו לעיל — חירון, רופפות, הצטהבות עלים, התיבשותם ו"שריפתם" (3).

בדיקת צמחי תלתן מהקציר הראשון ממשקי עמק הירדן (טבלא 10) הראתה אחוז כלור נמוך בהרבה מזה שבצמחי תלתן בגוש חרוד. הכלור נמצא בגבולות של 1.69% — 0.83% בחומר יבש ו-0.178 — 0.100 בתלתן טרי. אחוז האפר

(\* התלתן בשעת התנוונותו איבד חלק ניכר מרטיבותו ולפעמים התיבש למחצה, לכן נתנו אחוז האפר הכללי, המלחים הנמסים והכלור בתלתן של נובמבר רק בחשבון על חומר יבש.



Table 8

האפר הכללי, המלחים הנמסים והכלור בתלחן בעונות השונות של השנה  
Total ash, soluble salts and chlorine in clover during different seasons of the year

טבלה 8

באחוזים Percent										
שם המקום Place	תלחן מחלקה מספר Clover from plot number	תאריך לקיחה תדירות Date of sampling	מצב התלחן Condition of the Clover	באחוזים נמסים Soluble salts						מוליכות % המלח במלחים Moisture % of Cl in relation to soluble salts
				אפר כללי Total ash		כלור Cl		מלחים נמסים Soluble salts		
				בחוץ טרי	בחוץ יבש	בחוץ טרי	בחוץ יבש	בחוץ טרי	בחוץ יבש	
גבע Geva	2	נובמבר Nov.	1936	—	19.01	—	11.24	—	4.06	36.1
	1	"	"	—	16.45	—	9.18	—	2.52	27.5
		נובמבר Nov.	1936	1.84	18.09	1.21	11.90	0.160	1.59	13.4
	2	מרץ March	1937	2.43	13.83	1.41	8.01	0.322	1.83	22.9
עין-הרוד Ein-Harod	1	נובמבר Nov.	1936	—	20.90	—	9.71	—	2.94	30.3
		"	"	—	20.93	—	11.10	—	3.14	78.3
	3	מרץ March	1937	1.88	13.53	1.03	7.39	0.131	0.939	12.7
		מאי May	1937	3.78	14.76	1.88	7.38	0.627	2.46	33.3
										74.5

"ידיעות", כרך ד.

המשך טבלה 8 Cont. Table

Percent באחוזים												
מים Moisture in relation to solub. salts	כלור % במליחים % of Cl	Cl כלור		מליחים נזכים Soluble salts		אפר כללי Total ash		מצב התלחן Conditions of the Clover	תאן לקיחה Date of sampling	תלחן מחלקה מספר	המקום Place	
		בחוברת % of Cl	בחוברת % of Cl	בחוברת % of Cl	בחוברת % of Cl	בחוברת % of Cl	בחוברת % of Cl					
86.5	12.4	1.09	0.147	8.79	1.19	15.01	2.03	בריאה healthy	1937	מרץ March	1	עין-הרוד Ein-Harod
71.2	20.7	1.39	0.400	6.72	1.94	12.36	3.56	נזק affected	1937	מאי May		
—	26.7	2.05	—	7.67	—	17.27	—	נזק קשה badly affected	1936	נובמבר Nov.	3	תל-יוסף Tel-Joseph
89.5	14.3	1.52	0.160	10.67	1.12	15.87	1.67	בריאה healthy	1937	מרץ March		
82.8	30.3	1.93	0.333	6.38	1.10	10.75	1.85	בריאה healthy	1937	מאי May		
89.3	7.3	0.823	0.088	11.21	1.20	16.02	1.72	בריאה healthy	1937	מרץ March	4	
76.5	25.3	1.40	0.328	5.53	1.30	9.29	2.18	בריאה healthy	1937	מאי May		

ט ב לא 9 Table

הכלור והנתרן בתלתן הנגוע במידה שונה

The chlorine and sodium in clover affected in different degrees

Na m. e. per 100 gr. מלח במאה גרם	נתרן באחוזים Na percent	Cl m. e. per 100 gr. כלור במאה גרם	כלור באחוזים Cl percent	מצב התלתן Condition of the clover	זמן לקיחת הדוגמא Date of sampling	תלתן מחלקה מספר Clover from plot num- ber	שם המקום Place
67.40	1.55	71.07	2.52	נגוע קשה badly affected	נובמבר 1936 Nov.	1	גבע Geva
42.17	0.970	69.66	2.47	נגוע affected	נובמבר 1936 Nov.		
51.31	1.18	44.74	1.59	בריא healthy	מרץ 1937 March	2	
43.91	1.01	51.61	1.83	בריא healthy	מאי 1937 May		
31.57	0.726	57.81	2.05	נגוע קשה badly affected	נובמבר 1936 Nov.		עין-חרוד Ein- Harod
25.35	0.583	30.74	1.09	בריא healthy	מרץ 1937 March	1	
31.48	0.724	39.20	1.39	נגוע affected	מאי 1937 May		

הכללי והמלחים הנמסים בצמחי תלתן הנדונים הוא גבוה באותה המידה כמו בצמחי תלתן בסתיו בגוש חרוד, אך מידת התפתחותם היא נורמלית בהחלט ולא נראו שום סימני פיגור בגידולם. לא ריכוז המלחים הכלליים בלבד הוא, אפוא, הקובע את גורלו של הצמח, כי אם הרכבם. הפגיעה העיקרית בגידול הנורמלי באה ממלחי הכלור המצטברים בתוך הצמחים. אחוז הכלור במלחים הנמסים בצמחי תלתן מעמק הירדן נמצא רק בגבולות של 7.3% — 14.2%, לעומת 26.7% — 36.1% בצמחי תלתן בגוש חרוד. תנאי הקרקע הנוחים בעמק הירדן מבחינה פיזית (חלחול מהיר), אינם מסייעים להתהוות עודף מלחי הכלור בקרקע, ולמרות שמי ההשקאה מכילים כ-300 מיליגרם כלור בליטר, היו הקרקעות בשדות התלתן בעמק הירדן חפשיים מכל עודף שהוא של מלחים כלליים ומלחי כלור בפרט.



טבלא 10 Table

האפר הכללי, המלחים הנמסים והכלור בתלתן בעמק הירדן (קציר ראשון)  
Total ash, soluble salts and chlorine in clover in the Jordan Valley (first cutting)

מים Mois- ture	אחוז הכלור במלחים הנמסים % of Cl in rela- tion to solub. salts	באחוזים Percent						מצב התלתן Condition of the clover	תלתן מחלקה מספר Clover from plot num- ber	שם המקום Place
		כלור Cl		מלחים נמסים Soluble salts		אפר כללי Total ash				
		in dry matter אחוז % dry	in fresh matter אחוז % fresh	in dry matter אחוז % dry	in fresh matter אחוז % fresh	in dry matter אחוז % dry	in fresh matter אחוז % fresh			
86.8	13.0	1.35	0.178	10.37	1.37	16.93	2.83	בריא healthy	1	דגניה א' Deganiah "A"
87.9	7.3	0.829	0.100	11.39	1.38	18.34	2.22	"	2	דגניה ב' Deganiah "B"
90.7	14.2	1.69	0.157	11.91	1.11	18.32	1.69	"	1	כנרת Kinereth
85.2	10.1	0.961	0.142	9.50	1.41	15.90	2.35	"	1	

כשאנו מעיינים בתוצאות בדיקות הקרקע בתקופת הגידול הסתוי של התלתן בגוש חרוד הננו רואים שהמלחים הנמסים, וביחוד מלחי הכלור, מתרכזים במידה מופרזת בקרום העליון של הקרקע. הם אינם נשארים בשכבת קרקע מוגבלת זו במשך כל תקופת גידולו של התלתן בסתיו. הם נוטים להצטבר על פני הקרקע, בעיקר, בתקופה הסמוכה להשקאה, לאחר שהמים מההשקאה הקודמת התאדו כבר בחלקם הגדול והשאירו את מלחיהם בקרקע. (בתקופה כזו נאספו דוגמאות הקרקע, שנבדקו). עם ההשקאה מתפשטים המלחים, המרוכזים בקרום הקרקע, ונשטפים שוב לשכבת קרקע יותר עבה, שבה מרוכזות, בעיקר, רשת שרשי הצמחים. יש תקופות, בין השקאה להשקאה, ששרשי הצמחים נמצאים בסביבת ריכוז מלחים יותר גבוה ויש שהריכוז יותר נמוך. מלחי הכלור העודפים באיזור השרשים חודרים לגוף הצמח מבלי שהוא יהיה זקוק להם, מצטברים בו במידה רבה ופוגעים בתהליכי התפתחותו הנורמלית. ביחוד נפגעים הצמחים הרכים ששרשיהם השטחיים יונקים את חמרי המזון משכבת הקרקע העליונה, בזמן שהמלחים מרוכזים בשכבה זאת. בחלקות שריכוז המלחים בהן היה גבוה והתלתן סבל, נפגעו הצמחים במקרים רבים גם ברקבון צואר השורש. הנגע הזה בא, כפי הנראה, עקב כוית החלק הרך של הצמח (צואר השורש), בבואו במגע

עם קרום הקרקע העשיר במלחים. פצעים אלה פתחו, כנראה, פתח להתקפת פטריות הרקבון.

עם עונת הגשמים בא שנוי רב במצב התלתן. נעלמו כל התופעות החולניות הקודמות, הצמחים נראו בריאים, ההתפתחות היתה נורמלית בכל השדות, בלי יוצא מן הכלל. התלתן נתן יבולים טובים (ר' תמונה 3). הקרקע בתקופת גידולו זו של התלתן שוחרר לגמרי מעודף המלחים הנמסים וביחוד מהכלור. אחוז מלחי הכלור במלחים הנמסים בקרקע, שהיה בסתיו גבוה מאוד, ירד בחורף למדרגה נמוכה



תמונה 3. גבע. שדה תלתן שהבריא בעונת הגשמים (מרץ 1937).  
Geva. Clover field recovered after rains (March 1937).

מאוד. תוצאות בדיקת התלתן מהקציר החרפי (מרץ) הראו ירידה גדולה מאוד במלחי הכלור, בהשוואה עם הקציר הסתוי. אחוז הכלור בדוגמאות התלתן השונות היה בגבולות של 0.823%—1.59% בחשבון על חומר יבש, ו-0.160%—0.088% בתלתן טרי. האחוז המינימלי של הכלור נקבע בתלתן מס' 3 של תל-יוסף, שנזרע עם הגשמים הראשונים. אחוז המלחים הנמסים בצמחי תלתן נשאר גבוה, אך היחס שבין הכלור והמלחים ירד במידה רבה — עד 7.3% — 14.3%.

בעונת הקיץ שלאחר תקופת הגשמים, עם התחלת ההשקאה, התחילו שוב להצטבר מלחי הכלור בצמחי התלתן. בתקופה זו, כאמור, ניכרת עליה באחוז מלחי הכלור בשכבת הקרקע העליונה. הכלור בתלתן בנקודות השונות הגיע ל-2.46% — 1.39%. אחוז הכלור בתוך המלחים הנמסים עלה במידה ניכרת ונמצא בגבולות של 20.7% — 33.3%.



דיאגרמה 2 Figure 2

בית השיטה: תנועת המליחים הנמצאים בשכבות השונות של אדמות שלחין ואדמות בעל בעונות השונות של השנה.

Beth Hashitta: The movement of soluble salts in the different layers of irrigated and unirrigated soils during the different seasons of the year.

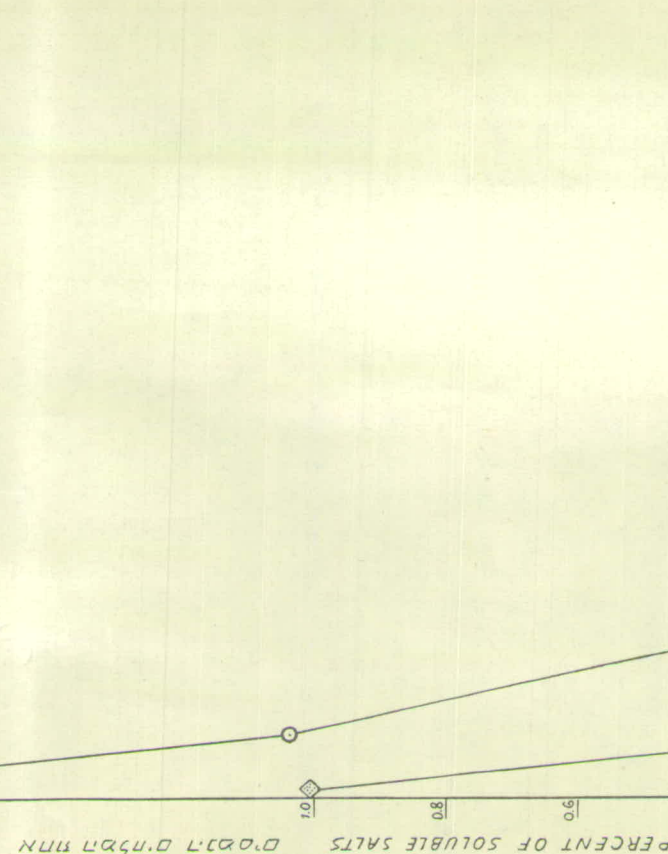
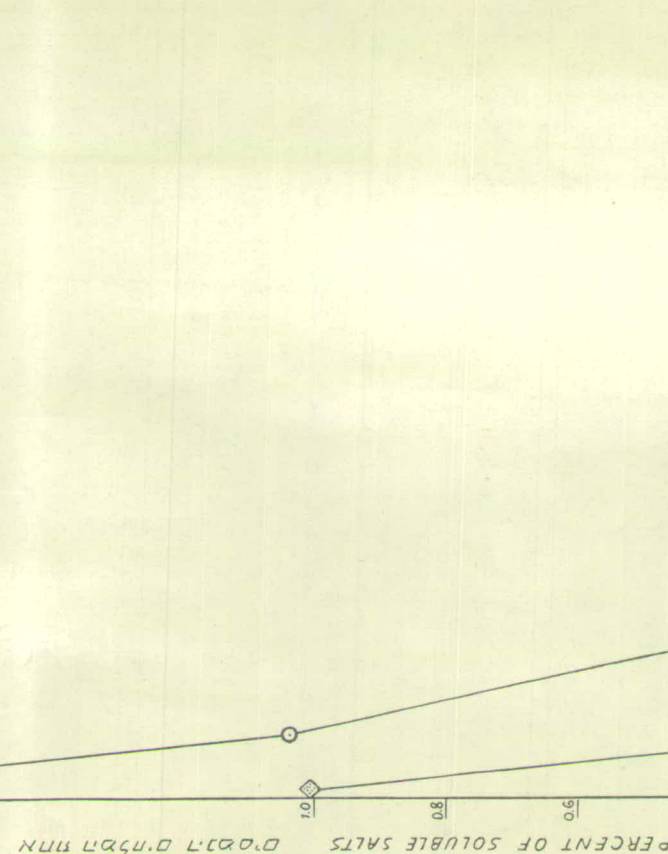
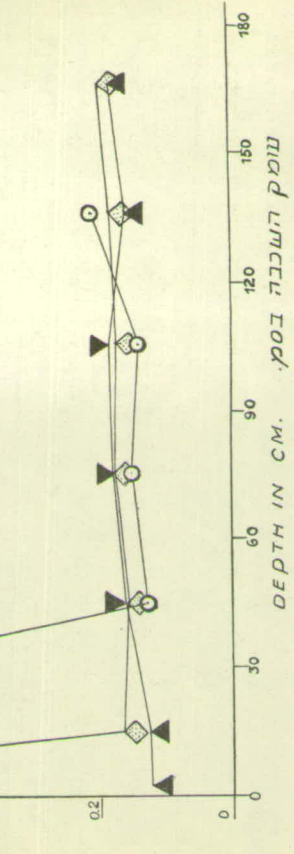
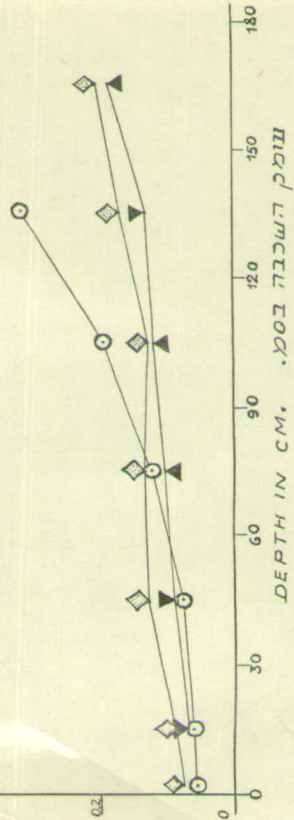
נובמבר 36 — הושקה אפריל-נובמבר  
 NOVEMBER 19 — IRRIGATED APRIL-NOVEMBER  
 מרץ 37 — עונת הגשמים  
 MARCH 19 — THE RAINY PERIOD  
 יוני 37 — לא הושקה אחרי הגשמים  
 JUNE 19 — UNIRRIGATED AFTER THE RAINS

נובמבר 36 — לא הושקה כל הקיץ  
 NOVEMBER 19 — UNIRRIGATED DURING THE SUMMER  
 מרץ 37 — עונת הגשמים  
 MARCH 19 — THE RAINY PERIOD  
 יוני 37 — לא הושקה אחרי הגשמים  
 JUNE 19 — UNIRRIGATED AFTER THE RAINS

נובמבר 36 — הושקה אפריל-נובמבר  
 NOVEMBER 19 — IRRIGATED APRIL-NOVEMBER  
 מרץ 37 — עונת הגשמים  
 MARCH 19 — THE RAINY PERIOD  
 יוני 37 — לא הושקה אחרי הגשמים  
 JUNE 19 — UNIRRIGATED AFTER THE RAINS

PERCENT OF SOLUBLE SALTS

אחוז המליחים הנמצאים





מהנתונים המובאים לעיל, אנו רואים את הקשר החזק הקיים בין מידת מלחות הקרקע ובין ריכוז מלחי הכלור בצמחים. אך יצויין כאן, שנוסף לתנאי קרקע אלה שהם, אמנם, המכריעים, ממלאים גם גורמים אחרים תפקיד חשוב בצבירת המלחים בגוף הצמח והם: תנאי אקלים, שבהם נמצא הצמח בתקופה זו או אחרת של גידולו וטיב מי ההשקאה מבחינת כמות המלחים הנמסים והרכבם. אם גידול הצמח חל בעונה שבה מידת הדיות (הטרנספירציה) היא גבוהה ואם מקור המים היחידי הם מי השקאה עשירים במלחי כלור, הרי הגורמים האלה מסייעים להצטברותם של מלחי הכלור בגוף הצמחים. אחוז הכלור הנמוך יותר בצמחי התלתן בעמק הירדן אף הוא נחשב לגבוה מאוד, בהשוואה לתלתן בארצות חוץ (1). עודף זה של מלחי הכלור בצמחי תלתן בא ממי ההשקאה מהירדן העשירים במלחים הנדונים.

### הצטברות המלחים על פני הקרקע וגורמיה.

מתוך בדיקות אדמות בעל אלוביאליות נראה שבהן אין המלחים עולים כמעט לגמרי אל פני הקרקע בתקופת הקיץ. רק עם התחלת השקאה של קרקעות אלו מתחילים המלחים להצטבר בשכבה העליונה. את השפעת ההשקאה על הצטברות המלחים בקרקע מראות לנו באופן בולט תוצאות בדיקת הקרקעות משדה בעל ושרדות השלחין שבבית השטה (טבלא 11). בקרקע 1, שלא הושקה כל הקיץ של שנת 1936 ולא אחרי תקופת הגשמים בקיץ 1937, לא עלו המלחים הנמסים הכלליים וכן הכלור אל פני הקרקע. אחוז המלחים הנמסים בקרום העליון נמצא בגבולות של  $0.054\% - 0.074\%$  והכלור  $0.008\% - 0.007\%$ . בקרקע 2, הגובל עם 1, שהושקה במשך קיץ 1936, גררה ההשקאה אחריה עליה גדולה מאוד של מלחים על פני הקרקע.

אחוז המלחים בקרום העליון הגיע כאן עד כדי  $6.72\%$  והכלור עד  $2.95\%$ . החורף הדיתי, כרגיל, את המלחים ובתוכם את הכלור מפני הקרקע אל השכבות העמוקות. בתקופה שאחרי עונת הגשמים לא התחדשה ההשקאה והמלחים עלו על פני הקרקע אך במידה מועטה מאוד. בקרקע 3, שהושקה גם כן במשך כל הקיץ 1936, גרמה ההשקאה, כמו בקרקע 2, לעליה מופרזת של המלחים על פני הקרקע עד למידה של  $6.85\%$  ושל הכלור עד  $2.99\%$ . בתלקה זו, שלפי מצבה הטופוגרפי היא נמוכה יותר הצטברו המלחים במידה מופרזת לא רק בקרום העליון, אלא גם בשכבה שמתחתיו, 30–2 ס"מ, המלחים בשכבה זאת הגיעו עד  $1.02\%$ , והכלור ל- $0.350\%$ . אחרי עונת החורף, ששחררה את שכבות הקרקע העליונות מריכוז המלחים הגבוה, עלו שוב המלחים אל פני הקרקע עם חדוש ההשקאה. במשך חדשי ההשקאה, אפריל–יוני, הגיע אחוז המלחים בקרום העליון עד כדי  $0.975\%$  והכלור עד  $0.395\%$  (ראה דיאגרמות מס' 3, 2). מלחי הכלור מהווים

טבלא 11

תנועת המלחים והכלור בקרקעות בעל ושלחין של בית-השיטה  
בתקופות השונות של השנה

The movement of salts and chlorine in unirrigated and irrigated soils  
of Beth-Hashitta during the different seasons of the year

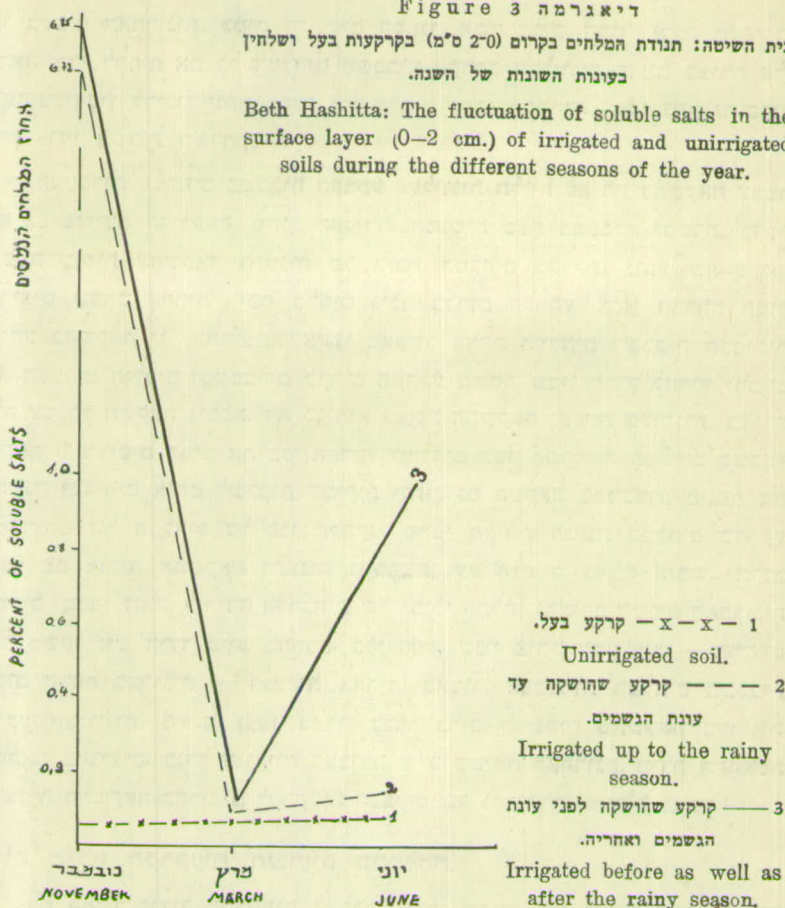
באחוזים Percent											עומק השכבה בס"מ  Depth of layer in cm.	קרקע מחלקה מספר  Soil from plot num- ber
pH	% הכלור במלחים הנמסים % of Cl in relation to solub. salts			כלור Cl			מלחים נמסים Soluble salts					
	June 1937	March 1937	Nov. 1936	June 1937	March 1937	Nov. 1936	June 1937	March 1937	Nov. 1936			
7.4	9.45	—	14.81	0.007	—	0.008	0.074	—	0.054	0-2	1	
7.3	5.00	15.87	13.79	0.004	0.010	0.008	0.080	0.063	0.058	2-30		
7.2	3.23	9.41	6.75	0.004	0.008	0.005	0.124	0.085	0.074	30-60		
7.4	3.17	7.92	12.29	0.004	0.008	0.015	0.126	0.101	0.122	60-90		
7.4	7.26	5.73	22.96	0.009	0.007	0.042	0.124	0.122	0.183	90-120		
7.4	6.87	9.62	32.06	0.019	0.013	0.101	0.173	0.135	0.315	120-150		
—	16.91	22.22	—	0.035	0.040	—	0.207	0.180	—	150-180		
7.1	4.76	4.71	43.89	0.007	0.004	2.95	0.147	0.085	6.72	0-2	2	
7.3	4.03	7.69	20.48	0.005	0.008	0.042	0.124	0.104	0.205	2-30		
7.3	7.37	11.38	18.36	0.009	0.014	0.027	0.122	0.123	0.147	30-60		
8.4	9.46	21.22	15.69	0.016	0.038	0.027	0.169	0.179	0.172	60-90		
8.4	12.92	19.41	14.84	0.020	0.033	0.023	0.156	0.170	0.155	90-120		
8.5	11.79	14.89	12.73	0.021	0.028	0.020	0.178	0.188	0.157	120-150		
—	13.11	12.88	—	0.024	0.025	—	0.183	0.194	—	150-180		
7.5	40.51	4.17	43.65	0.395	0.005	2.99	0.975	0.120	6.85	0-2	3	
7.5	18.40	6.56	34.31	0.030	0.008	0.350	0.163	0.122	1.02	2-30		
7.7	28.39	20.00	16.94	0.044	0.030	0.021	0.155	0.150	0.124	30-60		
8.0	26.29	28.99	15.07	0.046	0.049	0.022	0.175	0.169	0.146	60-90		
7.6	22.35	21.91	11.97	0.038	0.039	0.017	0.170	0.178	0.142	90-120		
7.6	12.71	21.02	10.19	0.023	0.033	0.021	0.181	0.157	0.206	120-150		
—	11.05	15.08	—	0.021	0.027	—	0.190	0.179	—	150-180		



דיאגרמה 3

בית השיטה: תנודת המלחים בקרום (2-0 ס"מ) בקרקעות בעל ושלחין בעונות השונות של השנה.

Beth Hashitta: The fluctuation of soluble salts in the surface layer (0-2 cm.) of irrigated and unirrigated soils during the different seasons of the year.



גם כאן, כמו ביתר אדמות השלחין בגוש חרוד, את החלק העיקרי בין המלחים הכלליים. אחוז הכלור בתוך המלחים בקרום הקרקע היה בחודש נובמבר 43.7%, בחורף הוא ירד עד 4.2% וביוני עלה מחדש ל-40.5%. ריכוז המלחים בשכבת הקרקע העליונה, הנגרם ע"י ההשקאה, בא מצד אחד ממי ההשקאה המשאירים את מלחיהם אחרי התאדותם, ומצד שני, מעלית המלחים משכבות התחתונות בעזרת המים. יש להנחי, שרוב המלחים באים לשכבות הקרקע העליונות בעיקר ממי ההשקאה. מידת עליתם של המלחים מהשכבות התחתונות תלויה בהרבה בעומק שבו הם נמצאים וכמות מי ההשקאה המוכנסים לקרקע. בשנים גשומות נשטפים המלחים, שהצטברו בעונת ההשקאה, אל שכבות עמוקות יותר, אך בשנים שחונות,



כמו בשנים האחרונות, כמות הגשמים הקטנה אשר בגוש חרוד, אינה מספיקה, כנראה, כדי להדיח את כל המלחים משכבות הקרקע העליונות. שנות בצורת אלו סייעו בעקיפין לריכוז יותר מהיר של מלחים נמסים בקרקע, שבו נתקלנו בסוף הקיץ 1936 בשדות השלחין.

הצטברות המלחים בשכבות הקרקע העליונות תלויה לא רק בהשקאה עצמה אלא גם בשיטת ההשקאה. מתוך החקירה, הנעשית כעת במעבדה ובשדה, בדבר השפעת צורות ההשקאה השונות על ריכוז המלחים בקרקע, נובע שההשקאה בחריצים גוררת אחריה ריכוז מלחים ניכר בקרום הקרקע. אופן החדרת המים לקרקע בהשקאה זו (בחריצים) איננו מאפשר הדחת המלחים לשכבות העמוקות אלא המלחים הולכים ומצטברים בקרום הקרקע בשטח שבין חריץ לחריץ ורכוזם עולה עם כל השקאה נוספת. לא כן הוא כאשר ההשקאה נעשית בערוגות. בצורת השקאה זו מציפים המים את פני הקרקע ומונעים בעד התרכזות המלחים בשכבה העליונה ומדיחים אותם לשכבות עמוקות יותר. גם השקאה במטרות מונעת את הצטברותם של המלחים על פני הקרקע. פרטי חקירת תנועת המלחים בקרקע בקשר עם צורות ההשקאה השונות והשפעתן על הגידול, וגובה היבול והרכב הזמחים ימסרו לחדר. לירידה הדרגתית של יבולי התלתן והתירס בשנים האחרונות ברוב משקי גוש חרוד סייע בהרבה, בלי ספק, שנוי צורת ההשקאה — חריצים במקום הצפה בערוגות — הגוררת אחריה, כאמור, הצטברות המלחים בשכבות הקרקע העליונות. בשנת 1931 בערך עברו ברוב המשקים מהשקאה בערוגות להשקאה בחריצים, בגלל הנוחיות בעבודה שיש בשיטה האחרונה. מידת ההתאמה של צורת ההשקאה בחריצים לקרקעות הכבדים של גוש-חרוד מוטלת בספק.

### שאלת תיקון הקרקעות הננועים בהמלחה.

עם המשך ניצול הקרקעות לצרכי גידולי שלחין, יש לאחוז באמצעי עזר פרופילקטיים בשדות שנפגעו במידה קלה ע"י ההמלחה, לשם הטבת תנאי הקרקע הפגומים הקיימים ומניעת הצטברות מלחים נוספת בעתיד. האמצעים הנראים לנו טובים למטרה זאת הם:

(א) השקאות תכופות יותר, המונעות ריכוז מלחים גבוה על פני הקרקע. ההשקאות התכופות אינן צריכות להיות גדושות עד כדי יצירת עודף גדול של רטיבות בקרקע. הקטנת ריכוז המלחים בשכבת הקרקע העליונה חשובה ביחוד בתקופת הנביטה של התלתן ובתקופת גידולו הראשונה.

(ב) עם השתרשותו של התלתן יש לתת אחרי מספר השקאות תכופות וקלות השקאה אחת גדושה לשם הורדת המלחים לעומק יותר גדול, מחוץ לאיזור השרשים.

(ג) יש להעדיף את ההשקאה בערוגות או בממטרות על השקאה בחריצים, הגוררת אחריה ריכוז מלחים בקרקע.

(ד) הכנסת גבס וגפרית לאותם הקרקעות שבהם נקבעה מציאות של סודה.

(ה) הכנסת זבל אורגני לקרקע.

הנסיגות, המוצאים לפועל בשדות משקי גוש חרוד בצורות השקאה שונות, זיבולים ומחזור, שמטרתם היא לברר את אפני הטיפול בקרקע, אשר יכולים למנוע בעד הצטברות מלחים מופרזת ויצירת סודה בו, יורו אותנו, בודאי, אמצעים נוספים שיש לאחוז בהם.

בשדות, שנפגעו כבר במידה קשה בהמלחה יש לסדר ניקוז, הנחשב, בדרך כלל, כאמצעי רדיקלי לשחרור הקרקע מעודף מלחים. לפי מידת המלחות של רוב שדות השלחין במשקי גוש חרוד, אין עומדת, לפי שעה, שאלת סידור ניקוז בהם בקנה מידה רחב. הטיפול הרציונלי בקרקעות הן מבחינת ההשקאה והן מבחינת עיבוד, זיבול ומחזור, עלול למנוע בעד ריכוז מופרז של מלחים בקרום הקרקע ולדחות את הצורך בניקוז הכרוך בהוצאות מרובות.

## ס י כ ו ם

(1) בשדות גוש חרוד, שבהם נפגע התלתן בתקופת גידולו הסתוי, נקבע עודף ניכר של מלחים נמסים בקרקע.

(2) המלחים התרכזו במידה רבה בקרום הקרקע, בשני סנטימטרים העליונים.

(3) אחוז המלחים בשכבה עליונה זו נמצא בסתיו (נובמבר) בקרקעות השונות בגבולות של 6.85% — 0.247%, והכלור ב־2.99% — 0.061%. מלחי הכלור ובפרט מלח הבישול, הם העיקריים במלחים הנמסים. היחס של הכלור והמלחים הנמסים הוא 40.4% — 24.7%. בקרקעות מספר נקבעה מציאות של סודה.

(4) נקבע קשר בין מידת מלחות הקרקע ובין מידת התנוונות התלתן. בצמחי תלתן המנוונים או הנגועים קשה התרכוז מלחי הכלור במידה מופרזת ובהם בעיקר מלח הבישול. אחוז הכלור בתלתן הסתוי (נובמבר) הגיע עד כדי 4.06% — 2.05 בדוגמאות השונות. היחס בין הכלור ויתר המלחים הנמסים היה בגבולות של 36.1% — 26.7%.

(5) בתקופת החורף הודחו המלחים לשכבות קרקע העמוקות. אחוז המלחים בקרום הקרקע ירד עד 0.091% — 0.053%, והכלור עד 0.009% — 0.004% היחס בין הכלור והמלחים הנמסים ירד ל־9.9% — 4.9%.

(6) בעונת הגשמים הבריא התלתן ונתן יבולים טובים באותם השדות שהיו נגועים בסתיו. אחוז הכלור בצמחי התלתן ירד עד 1.59% — 0.823% והיה רק 14.3% — 7.3% מיתר המלחים הנמסים.



- (7) אחרי עונת הגשמים עם התחדשות ההשקאה, עלה אחוז המלחים הנמסים בקרום הקרקע במידת מה והגיע עד  $0.214\% - 0.093\%$  והכלור עד  $0.027\% - 0.010\%$ . גם היחס בין הכלור והמלחים הנמסים עלה עד  $16.4\% - 10.8\%$ .
- (8) בתקופה זו עלה גם אחוז הכלור בצמחי התלתן עד  $2.46\% - 1.39\%$  והיחס שבין הכלור והמלחים הנמסים הגיע עד  $33.3\% - 20.7\%$ .
- (9) מי השקאה הם המקור העיקרי להספקת מלחים נמסים כלליים ובפרט מלחי כלור לאדמות השלחין.
- (10) שיטת ההשקאה בחריצים גוררת אחריה עליית מלחים נמסים אל פני הקרקע. השקאה בשיטת הצפה בערוגות או במטרות מונעת עליית מלחים זו.
- (11) ניתנו הוראות ביחס להטבת תנאי הקרקעות, שנפגעו ע"י ההמלחה.
- (12) כל הגתונים האנליטיים מחושבים על חומר יבש.

## תוצאות שדות הנסיון ושדות ההדרכה לגידול אפונת הבקר

שנערכו ע"י המחלקה לפלחה ומחלקת ההדרכה ב-1937.

### מאת ד"ר ש. הורביץ.

- (1) מבוא. — (2) סיכום תוצאות גידול אפונת הבקר לירק בחלקות ההדרכה. — (3) זנים. — (4) זמני זריעה. — (5) אפני זריעה. — (6) כמות זרעים. — (7) הכנת הקרקע. — (8) הדבקה. — (9) גידולי תערובת. — (10) זיבול. — (11) השקאה. — (12) זמני הקציר. — (13) קציר שני. — (14) גידול אפונת הבקר לירק בעץ. — (15) אפונת הבקר וסטריה. — (16) גידול אפונת הבקר לנרעונים בעץ.

### (1) מבוא.

אחרי עבודת מחקר במשך שנים בגידול אפונת הבקר בשדות תחנת הנסיון ברחובות ובאי אלו מקומות מחוץ לרחובות, נעשה נסיון ראשון בהכנסת קיטנית זאת למשקים החקלאיים בשטחים מצומצמים. לא מעטים הם הקשיים בהתאמת גידול חדש זה לתנאי הארץ. יש להקדים וללמוד את אפני הגידול, דרכי ההשקאה, אפני זריעה, מחזור זרעים, זיבול, זנים וכו' המתאימים ביותר לתנאים המשקיים והאקלימיים באזורי הארץ השונים. מבלי לדעת את הפרטים החשובים האלה אין לחכות למפרע להצלחה מלאה, ואין להתפלא, איפוא, שמספר משקים קבלו תוצאות שלא השביעו את הרצון כלל וכלל.

בזה הנני למסור את תוצאות שדות-הנסיון והדרכה לגידול אפונת הבקר שנערכו ע"י המחלקות לפלחה ולהדרכה בחוה של התחנה לחקר החקלאות ובמספר רב של משקים.