

השפעת השימוש במי קולחין על עצי מנגו

יוני גל – שה"מ מורי"ג, מיקי נוי – שה"מ
סיכום 2003, טיוטה

תקציר

בשנה השישית לניסוי במנגו יונתן התקבלו, כבעבר, הבדלים מובהקים ברמות המלחים בקרקע, בעיקר נתרן (וה – S.A.R), זרחן ובורון. יסודות אלה בולטים בהצטברותם בטיפול הקולחין לאורך השנים. מאידך, לא התקבלה כל הצטברות יסודות בעלים, ובפירות אף התקבלה ירידה בטיפול הקולחין לעומת השפירים. זו השנה השניה ברציפות שטיפול השפירים מניב יכול גבוה יותר ובהתפלגות גדלים טובה יותר. תוצאה זו מרמזת על השפעה ישירה של הקולחין על פוריות ואיכות פרי המנגו, ומחזקת את הצורך להמשיך במעקב עוד מספר שנים.

רקע

מאגר "נס" בתכולה של כ – 350,000 מ"ק מקבל את מימיו בעיקר מקצירין ואזור התעשייה שלה. האזור המושקה במים אלה מקבל לסירוגין חלק ממימיו ממאגר "נס", שהם מי קולחין וחלק ממאגר "אל-שייד", שהם שפירים. במהלך עונת 1997 הורחב השימוש במי הקולחין למטע מנגו מרום גולן, אשר נצפו בו בעיות של איכות פרי. לאור זה הוקם ניסוי הבוחן את השפעת השימוש במי קולחין על מטע המנגו. זו השנה השישית לניסוי.

שיטות וחומרים

הניסוי מוצב בחלקת קיט במטע יונתן. ראשי השקיה נפרדים למי קולחין ולמים שפירים, מאפשרים השקיה ודישון נפרדים לשני טיפולים: טיפול קולחין המקבל את מי "נס" ו"אל שייד" (כלומר, לסירוגין קולחין ושפירים), וטיפול שפירים המקבל את מי מעין ה"משושים". מבנה הניסוי: בלוקים באקראי, בשש חזרות. ציוד ההשקיה: "נטפים" רעם 2.3 ל/ש' כל 0.5 מ', בשתי שלוחות. דישון: טיפול השפירים קיבל דשן "עידית" 10-0-5 בעוד טיפול הקולחין לא קיבל דשן. טיפול השפירים קיבל מנה של 8 ליטר/ד' חומצה זרחתית באביב.

מדידות – בדיקות מי המאגר נעשו ע"י "מי גולן" אחת לחודש לערך, במאגר עצמו. נערך מעקב כמויות מים, טנסיומטרים (שתי תחנות לכל טיפול בשניים-שלושה עומקים), וכמויות דשן. כמויות היסודות במי הקולחין ("הערך הדישוני") חושבו ע"ס בדיקות שבועיות של מי ההשקיה. המים נלקחו מטפטפת, לאורך כל זמן השקיה יומית אחת.

בדיקות קרקע בשני עומקים לכל החזרות נעשו בתחילת העונה ב-30.4.03, ובסופה (לשלושה עומקים) ב-11.11.03.

בנובמבר נלקחו 5 טפטפות לחלקה מכל החלקות והועברו למבדקה של "נטפים" ביפתח לבדיקת ספיקה. שורת תצפית צמודה לניסוי מושקית בציוד של "נען-דן", ומקבלת מים מטיפול הקולחין. נלקחו ממנה 14 טפטפות שספיקתן הנומינלית 2.1 ל/ש'.
עלים נלקחו לבדיקה מינרלית ב-15.9.03 למעבדת שרות שדה בעמה"י. בקטיף (בתאריך 1.10.03) נקטפו כל עצי המדידה (ארבעה לחזרה). הפרי מוין לפי חלקה, בבית האריזה של מושב יונתן. שישה פירות נלקחו בעת הקטיף מכל חלקה לבדיקה מינרלית במעבדה.

תוצאות

1. מנות מים ודשן: מנות המים ניתנו השנה בדייקנות רבה (טבלה 1), אך בלטה השנה מנה עונתית גבוהה במיוחד (עליה של כמעט 30% משנה שעברה). המנות ניתנו בהתאם למנה שניתנה ע"י צוות המטע בחלקה המסחרית. החלוקה בין הקולחין מ"נס" לבין השפירים מ"אל-שייד" (בטיפול הקולחין!) היתה דומה לשנה שעברה, אך רב מנת הקולחין ניתנה בחצי העונה הראשון.

טבלה מס' 1: מנות המים בשני הטיפולים, וכמויות המים משני מקורות טיפול הקולחין.

	מנת המים ממאגר "אל שייד"		מנת המים ממאגר "נס"		קולחין (מ"ק/ד')	שפירים (מ"ק/ד')	
	ב - %	במ"ק/ד'	ב - %	במ"ק/ד'			
סה"כ לעונה	52	695	48	635	1331	1330	
עד קטיף	43	475	57	629	1104	1100	

מנות הדשן (טבלה 2) בטיפול השפירים תוכננו כך שיתאימו ל"ערך הדישוני" שבמי הקולחין. בחנקן היתה אמנם התאמה מלאה, אך בזרחן היה מעט חסר בטיפול השפירים. רמת הדישון האשלגני היתה די דומה בין הטיפולים.

טבלה מס' 2: מנות הדשן. בטיפול הקולחין חושב "הערך הדישוני" שבמים (סכום החנקן והאמון, ללא חנקן כללי). בשפירים, עפ"י כמות הדשן שניתנה בפועל.

תחמוצת אשלגן (ק"ג/ד')	תחמוצת זרחן (ק"ג/ד')	חנקן (ק"ג/ד')	
24.2	12.9	10.2	קולחין
20.3	8.0	10.2	שפירים

2. איכות מי ההשקיה: הערכים הממוצעים במאגר "נס" דומים לאלו בשנה שעברה, עם מעט שינויים (טבלה 3). חישוב הממוצע אינו מתחשב בתקופות בהן אין משקים בקולחין. בשנת 2003 היה שיפור קל ברמת החנקן הכללי והאמון, ומעט באשלגן. את הירידה המשמעותית בריכוז הבורון יש לייחס בעיקר לשיפור בטכניקת המדידה במעבדה. ערכי הצח"ב והכמ"מ ירדו משמעותית, אך עדיין גבוהים מהתקן של "20-30". מבחינה חקלאית ערכים אלה משפיעים על רגישות צפויה לסתימות בצידוד הטיפטוף.

טבלה מס' 3: מדדים ממוצעים לאורך השנה של מי מאגר "נס".

השנה	pH	מוליכות (דצס"מ')	כלוריד (ח"מ)	נתרן (מא"ק/לי')	סידן+מגנזיום (מא"ק/לי')	S. A. R.
2000	8.3	0.91	73.1	4.15	3.93	2.97
2001	8.1	1.09	63.4	5.22	5.04	3.33
2002	7.8	0.99	77.4	4.84	5.41	2.95
2003	-	0.98	81.5	4.78	4.78	3.10

השנה	בורון (ח"מ)	חנקן חנקתי (ח"מ)	חנקן אמוני (ח"מ)	חנקן כללי (ח"מ)	זרחן (ח"מ)	אשלגן (ח"מ)
2000	0.30	0.2	17.3	29.2	7.5	30.9
2001	0.24	0.1	19.2	31.0	8.9	43.1
2002	0.26	0.5	19.0	24.4	7.5	26.2
2003	0.17	2.7	9.3	22.4	8.1	24.3

השנה	צח"ב (ח"מ)	כמ"מ (ח"מ)
2000	29.6	40.9
2001	43.1	64.3
2002	53.9	88.7
2003	32.2	53.4

3. קרקע : בבדיקות הקרקע השנה התבלטו ארבעה מדדים בהם היו הערכים גבוהים יותר בקולחין מאשר בשפירים, באביב ובסתיו : הנתרן, ה-S.A.R., הבורון והזרחן. ערכים אלה הם ממוצעים לשני העומקים (0-30, 30-60 ס"מ) ומייצגים לכן, את כל החתך. מעניינת היא התופעה של ירידת הערכים בין האביב לסתיו בנתרן וב-S.A.R., אשר בד"כ עולים. יתכן והעובדה כי החלקה הושקתה בחצי העונה השני במי "אל-שייד", שהם שפירים, סייעה לכך. ירידת הערכים בבורון בין האביב לסתיו היא רגילה.

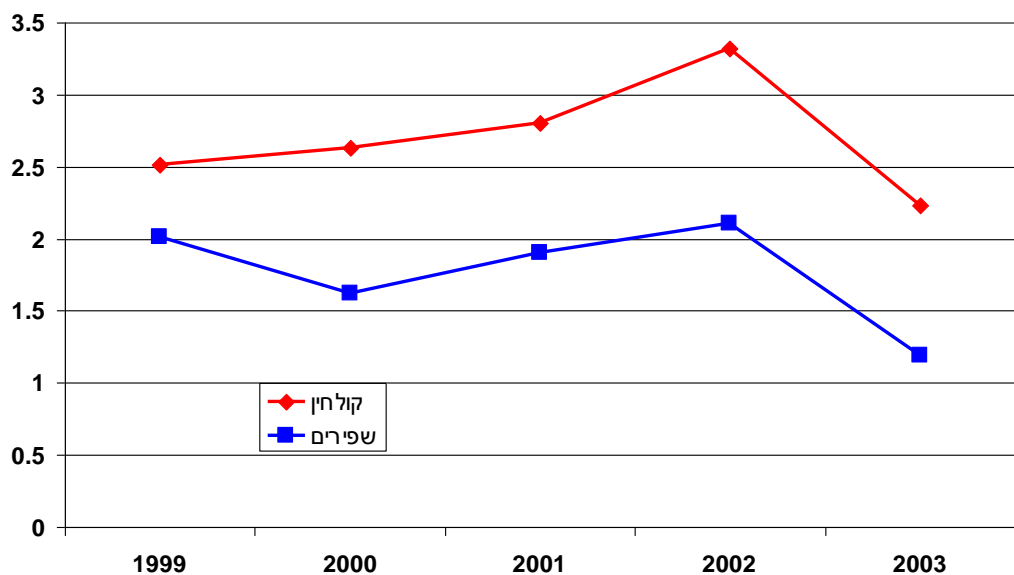
טבלה מס' 5 : בבדיקות קרקע, אביב וסתיו, ממוצעים על כל העומקים.

כלוריד (מ"ג/ל')		מוליכות חשמלית (דצס"מ')		pH			
סתיו	אביב	סתיו	אביב	סתיו	אביב		
-	80	-	0.79	-	7.5	קולחין	1999
-	40	-	0.63	-	7.4	שפירים	
A 124.4	A 32.8	A 1.08	A 0.97	7.49	7.45	קולחין	2000
B 61.2	B 23.7	B 0.62	B 0.49	7.58	7.61	שפירים	
57	39	0.69	A 0.62	7.4	7.5	קולחין	2001
89	38	0.68	B 0.54	7.4	7.5	שפירים	
124.5	76.5	0.83	0.79	7.5	7.46	קולחין	2002
130.0	55.8	0.80	0.63	7.5	7.39	שפירים	
47.9	23.9	0.60	0.58	7.23	6.93	קולחין	2003
47.0	18.9	0.56	0.50	7.28	6.97	שפירים	
S.A.R.		סידן ומגנזיום		נתרן			
סתיו	אביב	סתיו	אביב	סתיו	אביב		
-	2.51	-	4.27	-	3.67	קולחין	1999
-	2.01	-	4.17	-	2.83	שפירים	
A 2.96	A 2.63	A 6.8	A 5.8	A 5.23	A 4.2	קולחין	2000
B 1.85	B 1.62	B 4.4	B 3.4	B 2.77	B 2.1	שפירים	
A 3.0	A 2.8	4.0	3.7	4.3	A 3.7	קולחין	2001
B 2.2	B 1.9	4.4	3.9	3.2	B 2.7	שפירים	
A 3.28	A 3.32	4.8	4.5	5.1	A 4.9	קולחין	2002
B 2.28	B 2.11	5.4	4.7	3.8	B 3.4	שפירים	
A 1.50	A 2.23	4.3	3.5	A 2.17	A 2.91	קולחין	2003
B 0.85	B 1.19	4.9	3.8	B 1.29	B 1.59	שפירים	
חנקן אמוני		חנקן חנקתי		בורון			
סתיו	אביב	סתיו	אביב	סתיו	אביב		
-	4.5	-	2.8	-	0.24	קולחין	1999
-	6.8	-	2.9	-	0.21	שפירים	
-	-	-	-	A 0.156	A 0.168	קולחין	2000
-	-	-	-	B 0.092	B 0.117	שפירים	
19.2	0.5	5.4	4.9	A 0.09	A 0.07	קולחין	2001
21.4	0.3	5.1	3.5	B 0.06	B 0.02	שפירים	
11.7	5.8	5.3	4.0	A 0.14	0.28	קולחין	2002

		11.6	5.8	6.1	3.4	B 0.08	0.14	שפירים	
2003		14.8	19.5	7.3	0.8	A 0.08	A 0.11	קולחין	
		13.9	19.2	8.5	0.8	B 0.03	B 0.05	שפירים	
		אשלגן			זרחן				
				סתיו	אביב	סתיו	אביב		
1999				-	2.9	-	6.1	קולחין	
				-	6.8	-	6.6	שפירים	
2000				-	-	A 44.1	A 44.6	קולחין	
				-	-	B 8.9	B 10.1	שפירים	
2001				A 8.2	A 12.9	A 31.9	A 41.3	קולחין	
				B 5.0	B 5.9	B 9.6	B 10.4	שפירים	
2002				A 6.5	8.2	A 27.5	A 34.0	קולחין	
				B 4.4	5.0	B 6.3	B 7.5	שפירים	
2003				11.7	8.1	A 27.9	A 27.0	קולחין	
				10.5	6.5	B 10.6	B 11.9	שפירים	

למרות הירידה בערכים של המדדים הקרקעיים שחלה השנה, ניתן לראות, למשל ביחס ספיחת הנתרן (S.A.R.) באביב כי הפער בין הטיפולים מתייצב עם השנים (ציור 1). העליה והירידה מקבילים אך הפער, שעלה עם תחילת הניסוי, נשמר.

יחס ספיחת הנתרן בקרקע (S.A.R) באביב לאורך שנות הניסוי



ציור מס' 1: יחס ספיחת הנתרן באביב בשני הטיפולים לאורך חמש שנים.

4. בדיקות עלים: זו השנה השניה (טבלה 6) שאין כל הבדל בין הטיפולים בבדיקות המינרלים שבעלים. יתרה מכך, היו יסודות שנטו להיות גבוהים יותר בשפירים, כגון זרחן (שנה שניה) ואשלגן.

טבלה מס' 6 : בדיקות עלים לאורך שש השנים של הניסוי.

אשלגן (% מח"י)		זרחן (% מח"י)		חנקן (% מח"י)		
שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	
0.27	0.26	0.093	0.112	1.76	1.73	1998
0.21	0.18	0.077	0.093	1.05	1.08	1999
B 0.29	A 0.43	B 0.094	A 0.141	1.14	1.28	2000
0.33	0.33	0.081	0.080	B 1.16	A 1.23	2001
0.40	0.51	0.164	0.128	1.67	1.55	2002
0.32	0.29	0.114	0.108	1.44	1.51	2003
כלור (% מח"י)		מגנזיום (% מח"י)		סידן (% מח"י)		
שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	
-	-	0.30	0.29	2.83	2.78	1998
-	-	-	-	-	-	1999
-	-	0.21	0.21	2.76	2.97	2000
0.13	0.14	0.25	0.25	2.74	3.06	2001
0.16	0.15	0.29	0.27	4.12	3.98	2002
0.15	0.16	0.22	0.23	3.50	3.65	2003
מנגן (ח"מ)		אבץ (ח"מ)		נתרן (ח"מ)		
שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	
45.8	33.0	36.7	33.1	-	-	1998
-	-	-	-	-	-	1999
32.7	35.3	13.6	16.8	273	302	2000
44.1	40.1	22.6	17.0	B 266	A 324	2001
44.0	42.7	60.2	54.0	473	429	2002
16.2	15.1	66.6	79.9			2003
				בורון (ח"מ)		
				שפירים	קולחין	
				33.8	32.3	1998
				-	-	1999
				B 46.7	A 56.0	2000
				74.5	79.2	2001
				53.8	52.8	2002
				52.5	62.2	2003

5. בדיקות בפרי: זו השנה הראשונה שמתקבלים בשפירים ערכים גבוהים יותר משבקולחין באשלגן (בציפה) ובמגנזיום (קליפה וציפה). (הכלור ב – 2001 גם כן היה גבוה יותר בשפירים).

טבלה מס' 7: בדיקות מינרליות בפרי משלוש השנים האחרונות.

השנה		חנקן (% מח"י)				זרחן (% מח"י)			
		קליפה		ציפה		קליפה		ציפה	
		שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין
2000		0.50	0.81	0.63	0.85	0.082	0.158	0.077	0.094
2001		0.73	0.67	0.70	0.67	0.141	0.131	0.080	0.081
2002		0.97	0.96	0.91	0.92	0.263	0.267	0.105	0.111
2003		0.66	0.62	0.67	0.65	0.128	0.130	0.084	0.091
		אשלגן (% מח"י)				סידן (% מח"י)			
		קליפה		ציפה		קליפה		ציפה	
		שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין
2000		0.72	0.90	0.67	0.82	0.707	0.308	0.077	0.057
2001		1.04	0.93	0.75	0.70	0.285	0.300	0.098	0.108
2002		0.96	1.08	0.79	0.88	0.18	0.267	B 0.035	0.050
2003		0.77	0.76	A 0.70	B 0.61	0.363	0.405	A	0.107
		מגנזיום (% מח"י)				בורן (ח"מ)			
		קליפה		ציפה		קליפה		ציפה	
		שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין
2000		0.163	0.182	0.045	0.058	14.2	16.0	7.8	11.2
2001		0.195	0.162	0.067	0.067	20.3	19.0	9.3	8.3
2002		0.178	0.186	0.053	0.060	16.2	16.5	7.2	6.8
2003		0.188	0.168	0.055	0.045	16.8	15.3	6.0	6.3
		אבץ (ח"מ)				מנגן (ח"מ)			
		קליפה		ציפה		קליפה		ציפה	
		שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין
2000		5.8	6.7	6.0	6.7	6.7	10.7	B 2.2	A 3.0
2001		8.6	7.3	6.9	6.2	7.8	6.7	1.4	2.0
2002		18.2	17.9	15.3	15.9	12.3	13.6	1.5	2.0
2003		8.3	7.6	7.6	5.9	7.0	5.1	2.8	1.6
		נתרן (ח"מ)				כלור (% מח"י)			
		קליפה		ציפה		קליפה		ציפה	
		שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין
2000		B 91	A 109	123	118	-	-	-	-
2001		94	100	74	100	A 0.227	B 0.198	0.113	0.127
2002		127	139	124	130	0.23	0.23	0.115	0.112
2003						0.193	0.197	0.138	0.133

6. מערכת ההשקיה: בתחילת עונת ההשקיה הוחלט להחליף את שלוחות הטיפטוף, משום שספיקתן (כפי שנמדדה במבדקה) חרגה באופן משמעותי מהספיקה הנומינלית.

למרות זאת (טבלה 8) ספיקת הטפטפות בעונה הנוכחית הראתה מספר בעיות. ספיקת הטפטפות של טיפול השפירים (המושקות במי נחל "משושים") ירדה מהספיקה הנומינלית ב – 8.3%, בעוד טפטפות הקולחין כמעט ולא השתנו. מקדם השונות של הספיקה עלה מעל 5% בשני הטיפולים (שלא נבדלו זה מזה). גם בשנים עברו, בלט טיפול השפירים לרעה, אם כי בד"כ ספיקותיו עלו ולא ירדו. נקודת השאיבה בנחל עשויה להיות מקור הבעיה (נכנס יותר מדי חול), או מערכת הסינון שבניסוי. ציוד של "נען-דן" בתצפית (שורה אחת) המקבלת את מי הקולחין הראה מצב טוב יותר. אחוז הסטייה מהנומינלי היה אפסי ומקדם השונות סביר. יש לציין כי הציוד בתצפית לא הוחלף. זו תצפית ללא חזרות ואין השוואה עם השפירים.

טבלה מס' 8: ספיקת הטפטפת ומקדם שונות הספיקה, כפי שנבדק במבדקת "נטפים" בניסוי, ובמבדקת "נען-דן" בתצפית.

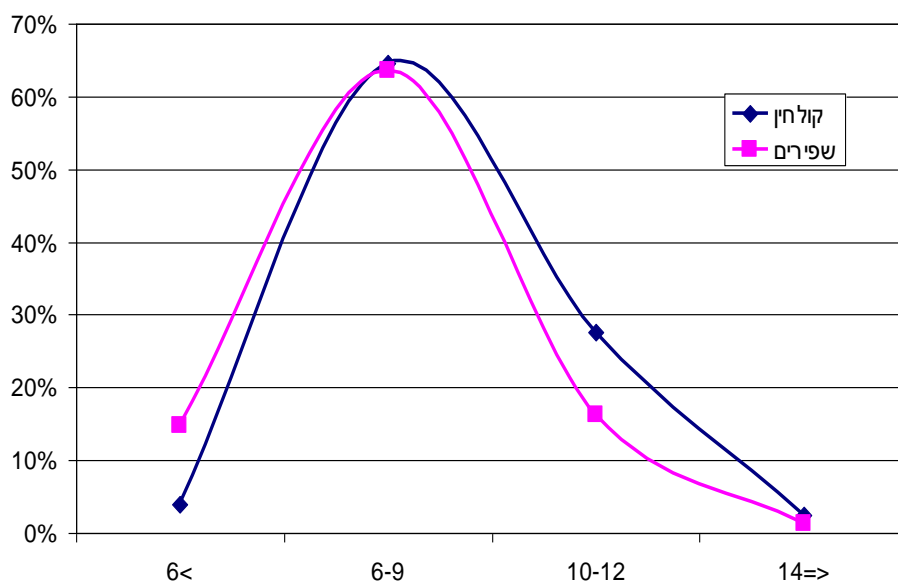
הטיפול	ציוד השקיה	ספיקת הטפטפת (ל' / ש')	מקדם השונות של הספיקה (CV) באחוזים	אחוז הסטייה מהנומינלי
קולחין	"נטפים"	A 2.27	A 6.74	1.2
שפירים	"נטפים"	B 2.11	A 6.08	8.3
קולחין	"נען-דן"	2.09	5.5	0.4

7. היבול: היבול השנה היה גבוה יותר בשפירים בכ – 1.3 טון/ד' (טבלה 9). גם היבול של הפרי הגדול היה גבוה יותר בטיפול זה. הצגת ההתפלגות כאחוז מסה"כ היבול (ציור 2) מראה כי למרות שסה"כ היבול היה גבוה יותר בשפירים, גם אחוז הפרי הגדול היה גבוה יותר בטיפול זה, אם כי רק במקטע הגדול ביותר (עד מנין 6). תופעה כזו עשויה לרמז על השפעת הטיפול על איכות הפרי.

טבלה מס' 9: היבול והתפלגות הגדלים בטון/ד'.

טיפול	סה"כ יבול (טון/ד')	גדול מ – 6	9-6	12-10	קטן מ - 14
קולחין	B 4.8	B 0.186	3.113	1.335	0.118
שפירים	A 6.1	A 0.907	3.901	0.997	0.082

התפלגות היבול באחוזים



ציור מס' 2: התפלגות הגדלים באחוז מסה"כ הפרי.

בשש שנות הניסוי לא נוצר הבדל מובהק בין הטיפולים (טבלה 10), ובממוצע הם הניבו יבול דומה. עם זאת, זו פעם ראשונה שיש לנו רצף של שנתיים בהן ישנו יתרון מובהק לטיפול השפירים. תופעה זו עשויה לרמז על אפשרות של השפעה רב שנתית על פוטנציאל היבול של השקיה במי קולחין.

טבלה מס' 10: היבול הכללי (טון/ד') בשני הטיפולי לאורך השנים.

ממוצע	2003	2002	2001	2000	1999	1998	
5.51	B 4.8	B 3.02	A 5.91	4.61	6.23	7.65	קולחין
5.86	A 6.1	A 5.80	B 3.08	5.75	6.08	7.14	שפירים

סיכום

המעקב הרב שנתי בניסוי מראה כי רגישות הקרקע לשינויים עקב השקיה בקולחין היא רבה יותר מאשר רגישות העץ. חסרונו של אתר ניסוי זה הוא בכך שרק כ – 50% מהמנה העונתית של הקולחין הם באמת קולחין, ואילו השאר הם מים שפירים. למרות זאת, מתקבלת השפעה מובהקת על מדדי הקרקע. גם אם ישנה ירידה בערכים, כנראה עקב החורף הגשום, נשמר הפער בערכים בין הטיפולים.

תוצאות היבול השנה מעלות, לראשונה, את האפשרות כי גם היבול ואיכותו מושפעים מהשקית הקולחין. תופעה זו מפתיעה מעט. היינו מצפים לאינדיקציות בבדיקות העלים קודם ליבול (כך קיבלנו בניסיונות דישון בגפן יין ובתפוח), ובשנתיים האחרונות לא ניכרה שום הצטברות מינרלים בעלים או בפירות. אפילו קיבלנו ירידה במינרלים בקולחין לעומת השפירים.

תוצאות אלה מחזקות את הצורך בהמשך המעקב הרב שנתי.