

השפעת השימוש במי קולחין על עצי מנגו

יוני גל – שה"מ מור"ג, מיקי נוי – שה"מ, עמוס נאור – המכון לחקר הגולן,
חורחה טרצ'יצקי – שה"מ.

סיכום 2002

תקציר

בניסוי זה נבחנת השפעתם ארוכת הטווח של מי הקולחין על הקרקע וביצועי המנגו במושב יונתן. בשנתו החמישית של הניסוי נמצאו הבדלים מובהקים במדדים קרקעיים חשובים, כגון רמת הנתרן ויחס ספיחת הנתרן (S.A.R.), הבורון, הזרחן והאשלגן. לא נמצאו הבדלים בבדיקות העלים, והבדלים מזעריים בפירות. יתרון גדול ומובהק נמצא ביבול השנה לטיפול השפירים, אך נראה כי מקורו בהבדל הפוך שנמצא בשנה שעברה. ממוצע רב שנתי של היבול מראה כי אין כל הבדל בין הטיפולים, ביבול הכללי לדונם. נראה, כי מי הקולחין באיכות הנתונה, בשילוב עם המים השפירים ורמת המשקעים באזור, אינם גורמים להתדרדרות רב שנתית במדדים הקרקעיים, הצמחיים וביבול, אך הם משפיעים על הקרקע באופן מובהק. מכאן, ניטור קרקעי הוא כלי חשוב בחיזוי בעיות הנגרמות משימוש במי קולחין. שינוי במשטר ההספקה, באיכות המים, או במשטר הגשמים עלול לגרום שינוי לרעה.

רקע

ברמת הגולן מצויים כיום שני מאגרי קולחין אזוריים, כשהוותיק בהם הוא מאגר "נס". מאגר זה, בתכולה של כ- 350000 מ"ק מקבל את מימיו בעיקר מקצרין ואזור התעשייה שלה. האזור המושקה במי "נס" 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 סוכם להקים ניסוי הבוחן את השפעת השימוש במי קולחין על מטע המנגו. זו השנה הרביעית 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/שי כל 0.5 מ', בשתי שלוחות. דישון: טיפול השפירים קיבל דשן "עידית" 5-0-10 בעוד טיפול הקולחין לא קיבל דשן. טיפול השפירים קיבל מנה של 5 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 – 26.4.02, ובסופה (לשלושה עומקים) ב – 20.11.02. בנובמבר נלקחו 5 טפטפות לחלקה מכל החלקות והועברו למבדקה של "נטפים" ביפתח לבדיקת ספיקה.

עלים נלקחו לבדיקה מינרלית ב – 13.8.02 למעבדת שרות שדה בעמה"י. בקטיף (בתאריך 30.9.02) נקטפו כל עצי המדידה (ארבעה לחזרה). הפרי מוין לפי חלקה, בבית האריזה של מושב יונתן. שישה פירות נלקחו בעת הקטיף לבדיקה מינרלית במעבדה בצמח.

תוצאות

1. מנות מים ודשן: מנות המים היו דומות בשני הטיפולים (טבלה 1), עם סטיות מקומיות קלות שתוקנו במידת האפשר במהלך ההשקיה. מנת המים השנתית היתה דומה לזו של שנה שעברה. אחוז מי הקולחין היה דומה ומעט נמוך לעומת שנה שעברה.

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

	מנת המים ממאגר "אל שידן"		מנת המים ממאגר "נס"		קולחין (מ"ק/ד')	שפירים (מ"ק/ד')	
	ב - %	במ"ק/ד'	ב - %	במ"ק/ד'			
סה"כ לעונה	55	589	45	478	1067	1037	
עד קטיף	49	417	51	438	854	852	

מנות הדשן (טבלה 2) לא היו זהות בין הטיפולים, והשפירים קיבלו יותר חנקן ואשלגן. הסיבה לכך היא ירידה שחלה השנה בערכי החנקן והאשלגן במי הקולחין (טבלה 3). ההפרש בזרחן היה נמוך השנה, אך עדיין טיפול הקולחין מקבל יותר זרחן.

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 זרחן (ק"ג/ד')	תחמוצת אשלגן (ק"ג/ד')	חנקן (ק"ג/ד')	
14.8	6.7	5.6	קולחין
23.0	5.0	11.5	שפירים

2. איכות המים: ערכם של חלק המרכיבים הכימיים של המים במאגר "נס" (טבלה 3) ירד לעומת שנה שעברה (נתרן, S.A.R., חנקן כללי, זרחן, אשלגן). כשבוחנים את הדגימות שנעשו רק בעת שההשקיה היתה ממאגר "נס" (ולא מ"אלשייד") הנתונים בד"כ טובים יותר (לא מובא), והדבר בולט בערכי הצח"ב (45 מ"ג/לי) והכמ"מ (44 מ"ג/לי). ערכים אלה גבוהים באופן משמעותי מהערכים המותרים (20 ו- 30 מ"ג/לי בהתאמה). נתונים אלה מחייבים אותנו לשפר שתי נקודות: (1) ערכי הצח"ב והכמ"מ. (2) מועדי הדגימה חייבים לחפוף את מועדי ההשקיה במידת האפשר.

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

מי מאגר "אל שייד" (המשקים את טיפול הקולחין) ו"משושים" (טיפול שפירים) לא נבדקו השנה.

3. בדיקות קרקע: המאפיינים של קרקע מושקית בקולחין התבלטו (טבלה 5) בעונת 2002. למרות שלא בכל היסודות הנבדקים היו הבדלים בשתי העונות, הרי שכבר באביב היו בקולחין מספר יסודות גבוהים יותר בכל החתך או בחלק ממנו: נתרן, זרחן (וה – S.A.R.) בכל החתך, ה – pH, נתרן, בורון, S.A.R., זרחן ואשלגן – בחלק

השכבות (לא מובא). בסתיו היו הנתרן הבורון ה – S.A.R., הזרחן החנקא והאשלגן גבוהים בחלק השכבות כשהסידן פלוס מגנזיום נמוכים בעומק 90, וחלקם בכל החתך (בורון, ה – S.A.R., זרחן ואשלגן).

טבלה מס' 5 : בדיקות 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	
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	
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	

		אשלגן		זרחן			
		סתיו	אביב	סתיו	אביב		
		-	2.9	-	6.1	קולחין	1999
		-	6.8	-	6.6	שפירים	
		-	-	A 44.1	A 44.6	קולחין	2000
		-	-	B 8.9	B 10.1	שפירים	
		A 8.2	A 12.9	A 31.9	A 41.3	קולחין	2001
		B 5.0	B 5.9	B 9.6	B 10.4	שפירים	
		A 6.5	8.2	A 27.5	A 34.0	קולחין	2002
		B 4.4	5.0	B 6.3	B 7.5	שפירים	

4. בדיקות עלים. לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים (טבלה 6) ב – 2002. מפתיעים הם ערכי הזרחן בטיפול ה"שפירים". אין לנו הסבר לכך.

טבלה מס' 6 : בדיקות עלים לאורך ארבע 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
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
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
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

5. בדיקות בפרי. הבדלים ביסודות בפרי (טבלה 7) התקבלו רק בסידן. בקליפה ובציפה היו ערכי הסידן בקולחין גבוהים מהשפירים, שהיו נמוכים מאוד ביחס לשנים עברו.

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		A 0.81	B 0.50	0.85	0.63	A 0.158	B 0.082	0.094	0.077
2001		0.67	0.73	0.67	0.70	0.131	0.141	0.081	0.080
2002		0.96	0.97	0.92	0.91	0.267	0.263	0.111	0.105
		אשלגן (% מח"י)				סידן (% מח"י)			
		קליפה		ציפה		קליפה		ציפה	
		שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין
2000		A 0.90	B 0.72	0.82	0.67	0.308	0.707	0.057	0.077
2001		0.93	1.04	0.70	0.75	0.300	0.285	0.108	0.098
2002		1.08	0.96	0.88	0.79	A 0.267	B 0.18	A 0.050	B 0.035
		מגנזיום (% מח"י)				בורון (ח"מ)			
		קליפה		ציפה		קליפה		ציפה	
		שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין
2000		0.182	0.163	0.058	0.045	16.0	14.2	11.2	7.8
2001		0.162	0.195	0.067	0.067	19.0	20.3	8.3	9.3
2002		0.186	0.178	0.060	0.053	16.5	16.2	6.8	7.2
		אבץ (ח"מ)				מנגן (ח"מ)			
		קליפה		ציפה		קליפה		ציפה	
		שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין
2000		6.7	5.8	6.7	6.0	A 10.7	B 6.7	A 3.0	B 2.2
2001		7.3	8.6	6.2	6.9	6.7	7.8	2.0	1.4
2002		17.9	18.2	15.9	15.3	13.6	12.3	2.0	1.5
		נתרן (ח"מ)				כלור (% מח"י)			
		קליפה		ציפה		קליפה		ציפה	
		שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין
2000		A 109	B 91	118	123	-	-	-	-
2001		100	94	100	74	B 0.198	A 0.227	0.127	0.113
2002		139	127	130	124	0.23	0.23	0.112	0.115

6. ביצועי מערכת ההשקיה – ספיקות הטפטפות בשני הטיפולים (טבלה 8) היו גבוהות מאוד, מצב המאפיין היסתמות חלקית של טפטפות רע"מ. גם מקדם השונות (cv) היה גבוה מעל התקן (5%). שני הטיפולים היו דומים ולא נבדלו זה מזה במדדים אלה. נתונים אלה מחייבים החלפת הציוד. כמוכן, נראה שיש להוסיף הידרוציקלון ביציאה מנחל המשושים, ע"מ להבטיח את נקיון הציוד.

טבלה מס' 8: ספיקת הטפטפת ומקדם שונות הספיקה, כפי שנבדק במבדקת "נטפים".

הטיפול	ספיקת הטפטפת (ל'/ש')	מקדם השונות של הספיקה (CV) באחוזים	אחוז הסטייה מ – 2.3 ל'/ש'
קולחין	3.05	23.5	32.6
שפירים	2.90	20.0	26.1

7. יבול – היבול השנה (טבלה 9) היה גבוה יותר בטיפול השפירים. עם זאת, יש להניח כי הסיבה לכך היא שבשנה שעברה המצב היה הפוך. תמונה רב שנתית מראה כי אין הבדל ביבול הממוצע בין הטיפולים.

טבלה מס' 9: היבול הכללי בשני הטיפולי לאורך השנים, משנת 1999.

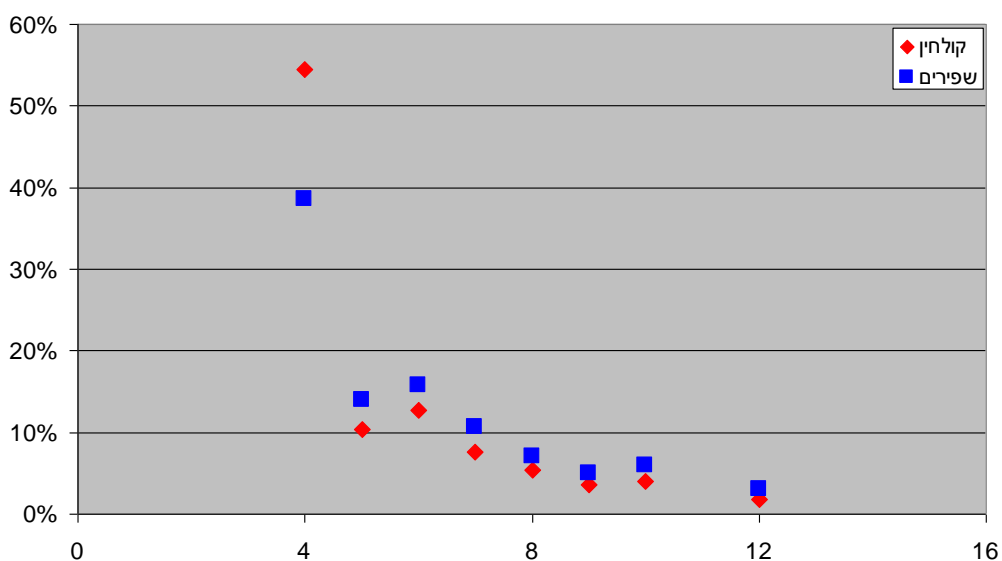
ממוצע	1998	1999	2000	2001	2002
קולחין	7.65	6.23	4.61	A 5.91	B 3.02
שפירים	7.14	6.08	5.75	B 3.08	A 5.80

התפלגות הגדלים (טבלה 10) מראה יתרון ברור לשפירים, זאת משום שהיבול הכללי בו היה גבוה יותר בכ – 1.8 טון/ד'. ההתפלגות באחוזים (טבלה 11) מראה יתרון לקולחין בגודל 4, אך בגדלים האחרים (5, 7, 10) היה יתרון לשפירים. מכאן ניתן לומר, שההתפלגות אינה מראה יתרון לטיפול כלשהו (ציור 1), אלא הושפעה בעיקר מגודל היבול.

טבלה מס' 10 : סה"כ היבול לדונם, והתפלגות הגדלים (בק"ג לעץ).

גודל 6 (ק"ג/עץ)	גודל 5 (ק"ג/עץ)	גודל 4 (ק"ג/עץ)	סה"כ יבול (טון לדונם)	
B 5.83	B 4.77	B 24.15	B 3.016	קולחין
A 13.95	A 12.23	A 33.26	A 5.799	שפירים
גודל 10 (ק"ג/עץ)	גודל 9 (ק"ג/עץ)	גודל 8 (ק"ג/עץ)	גודל 7 (ק"ג/עץ)	
B 1.90	B 1.62	B 2.43	B 3.62	קולחין
A 5.13	A 4.32	A 6.13	A 9.33	שפירים
			גודל 12 (ק"ג/עץ)	
			B 0.89	קולחין
			A 2.63	שפירים

התפלגות הגדלים באחוזים



ציור מס' 1 : התפלגות הגדלים באחוזים, של שני הטיפולים מקטיף 2002.

טבלה מס' 11 : התפלגות הגדלים באחוז מכלל היבול של 2002.

גודל 6 %	גודל 5 %	גודל 4 %	סה"כ יבול (טון לדונם)	
12.67	B 10.38	A 54.45	B 3.016	קולחין
15.81	A 14.02	B 38.57	A 5.799	שפירים
גודל 10 %	גודל 9 %	גודל 8 %	גודל 7 %	
B 4.05	3.60	5.34	B 7.62	קולחין
A 5.93	4.99	6.99	A 10.71	שפירים
			גודל 12 %	
			1.8	קולחין
			3.0	שפירים

סיכום

למרות איכות המים הטובה, יחסית – בלטו הבדלים מובהקים בין הטיפולים במדדים הקרקעיים. הבדלים התקבלו בנתרן וב – S.A.R, בבורון, זרחן ואשלגן. עם זאת, יש לציין כי הערכים המוחלטים של מדדים אלה הם נמוכים, יחסית. נראה, כי מי הקולחין באיכות הנתונה, בשילוב עם המים השפירים ורמת המשקעים באזור, אינם גורמים להתדרדרות רב שנתית במדדים הקרקעיים, הצמחיים וביבול. אך הם משפיעים על הקרקע באופן מובהק. ניטור הקרקע עשוי, אם כן, לשמש אינדיקציה טובה לבעיות צפויות. כל עוד האיכות והשילוב עם השפירים נשמר – נראה כי לא צפויה בעיה בעתיד הנראה לעין. בצורות מתמשכות בשילוב עם הקטנה אפשרית בחלק היחסי של המים השפירים, ו/או ירידה באיכות המים המסופקים, עלולים לגרום להתדרדרות משמעותית בקרקע, בעיקר במדדי הניתרון.