

סקר קולחין אזורי

יוני גל, שרות שדה גולן

סיכום 2000

מבוא

בגולן מחוברים למערכת המים האזורית שני מאגרי קולחין - מאגר "נס" ומאגר "מיצר". מאגר "נס" הינו מאגר קולחין בקיבולת של כ - 350,000 מ"ק הנמצא בשולי אפיק הירדן. הוא מספק מי קולחין, שמקורם בעיקר מקצרין, למטעי אבוקדו, מנגו, ליצי, מיני הדרים שונים ועוד. רב מימיו של מאגר "מיצר" באים מרפתות דרום הגולן. המאגר נמצא בשולי ערוץ נחל מיצר. הוא אמור להשקות בעיקר אבוקדו, מנגו וליצי. עונת 1998 היתה הראשונה בה היה שימוש במי המאגר לצרכי השקיה. מטרת הסקר - לעקוב אחר איכות מי הקולחין, ואחר שינויים בקרקע, בעצים וביבולים של הגידולים החקלאיים, אשר עשויים להיות מיוחסים לשימוש במי הקולחין.

שיטות וחומרים

לביצוע הסקר נבחרו שני מטעים באזור "נס": פרדס אניעם (תחתון) ומטע מנגו של מרום גולן. באזור "מיצר" - מטע אבוקדו של אפיק.

אזור נס

1. פרדס אניעם. נבחרו חלקות מס' 1 ו - 5, של סטאר-רובי על כנת וולקה-מריאנה.
2. מנגו מרום גולן. נבחרה חלקה מס' 3, בזן טומי (על כנת 1-13), וחלקה מס' 7 בזן קיט (על כנה 1-13).

אזור מיצר

אבוקדו אפיק. נבחרה חלקה 26 בזן פינקרטון, המושקית בולחין, ולידה חלקה 18 בזן פינקרטון, המושקית במים שפירים.

בדיקות

איכות מי הקולחין - דגימות המים בשני המאגרים נעשו ע"י "מי גולן", בערך אחת לחודש. כאשר הספקת המים היתה מהמאגר, נלקחו הדגימות מנקודת היניקה של המשאבות, וכשהמאגר לא סיפק מים נלקחו הדגימות מפני המים. המים הועברו למעבדת שרות שדה עמה"י לבדיקה. בדיקת מתכות כבדות בוצעה פעם אחת למי מאגר "נס", ע"י המעבדה האנליטית בראשות ד"ר שיינפלד, הפקולטה לחקלאות. בשלושת המטעים נדגמה הקרקע בשלושה עומקים באביב ובסתיו, ונלקחו עלים לפני קטיף, עפ"י ההמלצות.

טבלה מס' 1: מועדי הבדיקות במטעים השונים, במהלך שנת 2000.

המטע	קרקע - אביב	קרקע - סתיו	בדיקות עלים	בדיקת פירות
אניעם	11.4.00	1.11.00	27.7, 3.9 (קיט)	27.7, 3.9 (קיט)
מרום גולן	12.4.00	23.10.00		
אפיק	5.4.00	28.9.00		

תוצאות

איכות מי המאגרים – כללית, איכות מי הקולחין בשני המאגרים היא טובה (טבלה 2). המליחות, אחת הבעיות הנפוצות בקולחין, אינה גבוהה. ניתן לומר, כי הבעיות של מאגר "נס" הן בעיקר ברמת החנקן הכללי הגבוהה מדי (כ – 30 ח"מ), בעוד מאגר "מיצר" מאופיין ברמות גבוהות מדי של אשלגן ונטיה של הזרחן לעלות גם כן.

טבלה מס' 2: מדדים ממוצעים לאורך השנה של מי מאגר "נס" ו"מיצר".

S. A. R.	סידן + מגנזיום (מא"ק/לי) (מא"ק/לי)	נתרן (מא"ק/לי)	כלור (ח"מ)	מוליכות (דצס"מ)	pH	המאגר
2.97	3.93	4.15	73.1	0.91	8.3	"נס"
3.27	4.44	4.86	100.0	1.11	7.96	"מיצר"

טבלה מס' 2 (המשך): מדדים ממוצעים לאורך השנה של מי מאגר "נס" ו"מיצר".

המאגר	בורון (ח"מ)	חנקן חנקתי (ח"מ)	חנקן אמוני (ח"מ)	חנקן כללי (ח"מ)	זרחן (ח"מ)	אשלגן (ח"מ)
"נס"	0.30	0.19	17.3	29.2	7.5	30.9
"מיצר"	0.30	1.72	7.2	19.5	12.2	86.5

מתכות כבדות נבדקו פעם אחת במאגר "נס" (טבלה 3) ובכל היסודות נמצאו רמות סבירות.

טבלה מס' 3: ריכוזי מתכות כבדות במאגר "נס" מתאריך 21.7.00 (התקן נלקח מהמעבדה בפקולטה לחקלאות).

היסוד	רכוז בח"מ	תקן
נחושת	פחות מ – 0.004	1.0
ברזל	0.04	-
צורן	13.7	-
ניקל	פחות מ – 0.004	1.0
קדמיום	פחות מ – 0.002	0.05
עופרת	פחות מ – 0.004	0.25
אבץ	0.035	5.0
כרום	פחות מ – 0.003	0.25
מנגן	0.07	1.0
בריום	0.01	-
ארסן	פחות מ – 0.02	0.25
כספית	פחות מ – 0.003	0.005
גופרית	24	-
אלומיניום	0.02	25

במטעים

מרום גולן

קרקע - המאפיין הבולט במרום גולן השנה הוא הירידה בערכי מדדי המליחות בסתיו לעומת הערכים באביב (טבלה 4). הסיבה לכך היא כנראה אספקת מים

שפירים (מי משושים) במקום מי קולחין שסופקו לכל שאר אזור הלחץ החל מה – 24.9.00. כך נשטפה הקרקע במטע לאורך חודש ימים עד לבדיקה, במים מאיכות גבוהה. דבר זה מתבטא, בחלקה 3 למשל, בירידה בפרמטרים הבאים (טבלה 4): מוליכות חשמלית, כלוריד (ירידה חזקה!), נתרן, S.A.R. ובורון. ניתן לראות מטבלה 4 כי בעונת 1999, היתה עליה בערכי מדדי המליחות בין האביב לסתיו, וירידה, בחלק המדדים, באביב 2000. יש לציין כי ערכי ה- S.A.R. לא ירדו מהסתיו לאביב. בולטת ההשפעה ה"חיובית" של הקולחין על ה- pH, אשר נראה כי הוא נוטה לרדת בהשפעתם. לכאורה, מסתמנת מגמה כי חלק גדול מהערכים יורד לאחר החורף, אך ערכי הנתרן נוטים שלא לרדת. תופעה זו יש בה להדאיג, במידה וערכי הנתרן ימשיכו לעלות לאחר החורף.

טבלה מס' 4: מרום גולן, בדיקות הקרקע בחלקה 3, בשנתיים האחרונות, ממוצע לשלושת העומקים.

23.10.00	12.4.00	4.11.99	31.3.99	
96	92	97	93	אחוז רוויה
7.47	7.53	7.30	7.87	pH
0.60	0.68	1.07	0.67	מוליכות (דצס"מ)
38	54	158	67	כלוריד (ח"מ)
3.37	4.33	4.90	2.43	נתרן (מא"ק/לי)
3.70	2.70	7.03	5.00	סידן ומגנזיום (מא"ק/לי)
2.49	3.82	2.66	1.32	S.A.R
0.07	0.15	-	0.11	בורון (ח"מ)

עלים – ביחס לנתוני השנים הקודמות אין שינוי בערכי היסודות בעלים כפי שנבדקו השנה (טבלה 5). כך בחנקן, זרחן, אשלגן, מגנזיום, אבץ ומנגן. בערכי הבורון ישנו רמז לעליה, ועליה יש גם בסידן, לא ברור טיבה.

טבלה מס' 5: ריכוז היסודות בעלי טומי (חלקה 3) וקיט (חלקה 7) מרום גולן.

	אשלגן (% מח"י)		זרחן (% מח"י)		חנקן (% מח"י)	
	חלקה 7	חלקה 3	חלקה 7	חלקה 3	חלקה 7	חלקה 3
1997	0.37	0.36	0.128	0.141	1.44	1.23
1998		0.40		0.108		1.22
2000	0.33	0.36	0.139	0.103	1.52	1.20

טבלה מס' 5 (המשך): ריכוז היסודות בעלי טומי (חלקה 3) וקיט (חלקה 7) מרום גולן.

	מגנזיום (% מח"י)		סידן (% מח"י)		בורון (ח"מ)	
	חלקה 7	חלקה 3	חלקה 7	חלקה 3	חלקה 7	חלקה 3
1998	0.21		1.95			32
2000	0.24	0.22	2.47	4.00		71

טבלה מס' 5 (המשך): ריכוז היסודות בעלי טומי (חלקה 3) וקיט (חלקה 7) מרום גולן.

	אבץ (ח"מ)		מנגן (ח"מ)		נתרן (ח"מ)	
	חלקה 7	חלקה 3	חלקה 7	חלקה 3	חלקה 7	חלקה 3
1998	23.9		43.8			
2000	17.6	16.7	43.5	40.5		375

פירות – ההרכב המינרלי בקליפה ובציפת הפרי לא השתנה באופן ניכר משנת 1997 (טבלה 6). עם זאת ישנן מעט תנודות, לא תמיד ברורות, ברמת הערכים. שינוי כזה היה השנה בחנקן בציפת הטומי, אשר עלה באופן ניכר, אך בקיט דווקא ניכרה מגמת ירידה (לא מובא). הבורון בציפה ירד מעט בשני הזנים. בסה"כ ניתן לקבוע כי למרות שהיה ניתן לצפות לכך (בגלל רמה גבוהה במים או מהידוע ממקומות אחרים), אין כל סימנים להצטברות יסודות כגון חנקן, זרחן ובורון בפרי.

טבלה מס' 6: ריכוזי היסודות בקליפה ובציפה של פירות **הטומי** (חלקה 3).

	חנקן (% מח"י)		זרחן (% מח"י)		אשלגן (% מח"י)	
	קליפה	ציפה	קליפה	ציפה	קליפה	ציפה
1997	0.63	0.56	0.075	0.068	0.49	0.53
1998	0.82	0.69	0.102	0.119	0.64	0.79
2000	0.65	1.14	0.082	0.082	0.55	0.48

טבלה מס' 6 (המשך): ריכוזי היסודות בקליפה ובציפה של פירות **הטומי** (חלקה 3).

	מגנזיום (% מח"י)		סידן (% מח"י)		בורון (ח"מ)	
	קליפה	ציפה	קליפה	ציפה	קליפה	ציפה
1997	0.11	0.12	0.33	0.08	9.0	15.0
1998	0.17	0.08	0.46	0.33	17.0	11.0
2000	0.11	0.07	0.38	0.10	15.0	7.0

טבלה מס' 6 (המשך): ריכוזי היסודות בקליפה ובציפה של פירות **הטומי** (חלקה 3).

	אבץ (ח"מ)		מנגן (ח"מ)	
	קליפה	ציפה	קליפה	ציפה
1997	6.4	7.8	11.2	4.5
1998	6.0	8.2	13.5	7.3
2000	4.9	3.6	10.0	3.8

אניעים

בשנתיים האחרונות אנו עדים לערכי מליחות גבוהים מאוד באניעים (טבלה 8). הדבר מתבטא בערכי המוליכות החשמלית, הכלוריד, הנתרן, הסידן עם המגנזיום ו- **S.A.R.** למעשה, בשכבות הקרקע העמוקות הערכים היו גבוהים בהרבה ממוצעי שלושת העומקים המופיעים כאן בטבלה. שני החורפים האחרונים לא היו משופעים במשקעים, ובולט הדבר באביב 1999, בו היתה עליה בחלק המדדים לעומת סתיו 98, בעוד שבד"כ הגשמים גורמים לירידה מסוימת בערכים. בחורף 1999-2000 התרחש ארוע של נשירת עלים חזקה בפרדס. סביר להניח שהנשירה חלה עקב בעיות המלחה, שכן תחילת העונה היתה גבוהה, ובד"כ ערכי המליחות אף עולים במשך העונה. לצערנו אין לנו נתונים מסתיו 1999. עליית ה- **S.A.R.** השנה היתה מלווה, ע"פ חוות דעת הפרדסן, בירידה בכושר חידור המים לקרקע. מספר שאלות עולות מן הנתונים: כיצד עולה ה- **S.A.R.** בקרקע מעבר לזה של המים (נע בין 2 ל- 4)? בד"כ, נוצר שיווי משקל בין ה- **S.A.R.** שבמים לזה שבקרקע. כיצד ניתן למנוע תהליך של עליה בניתרון הקרקע? מהו הגורם לעליה במליחות? – שהרי המים אינם מלוחים, יחסית. האם מימשק ההשקיה קשור לכך? האם סוג הקרקע?

בכל מקרה, ההתדרדרות בפרדס מציבה בפנינו סימן שאלה גדול לגבי השפעת מי הקולחין על הקרקע, ויש למצוא תשובות מספקות למצב הזה.

טבלה מס' 8 : אניעים, בדיקות הקרקע בחלקות 1 ו - 5, בשנתיים האחרונות, ממוצע לשלושת העומקים.

1.11.00		11.4.00		28.3.99		8.11.98		תאריך:
5 ח'	1 ח'	5 ח'	1 ח'	5 ח'	1 ח'	5 ח'	1 ח'	החלקה:
109	109	99	102	93	100	121	105	אחוז רוויה
7.23	7.23	7.3	7.50	7.70	7.70			pH
1.4	1.09	1.0	1.38	2.9	2.16	2.3	2.03	מוליכות (דס/מ')
180	123	74	198	587	377	403	315	כלוריד (ח"מ)
9.6	7.5	6.8	10.6	8.3	6.4	11.9	12.3	נתרן (מא"ק/לי)
4.3	4.2	3.7	4.6	16.8	12.1	11.2	8.0	סידן ומגנזיום (מא"ק/לי)
6.6	5.2	5.1	7.2	3.1	2.7	5.2	6.0	S.A.R
0.23	0.22	0.25	0.37	0.15	0.16	-	-	בורון (ח"מ)
-	65	3	4	38	43	-	-	חנקן חנקתי (ח"מ)
-	-	24	26	4	4	-	-	חנקן אמוניאקלי (ח"מ)
61	-	55	62	43	43	-	-	זרחן (ח"מ)
-	-	22	22	16	15	-	-	אשלגן (ח"מ)

עלים – נתוני בדיקות העלים (טבלה 9) אינם מראים הצטברות מי מהיסודות בעלים. ישנם הבדלים מסוימים בחלק היסודות בין השנים, אך קשה להצביע על מגמות, אולי עליה קלה בחנקן ובנתרן.

טבלה מס' 9 : ריכוז היסודות בעלי פרדס אניעים.

אשלגן (% מח"מ)		זרחן (% מח"מ)		חנקן חנקתי (ח"מ)		
חלקה 7	חלקה 3	חלקה 7	חלקה 3	חלקה 5	חלקה 1	
0.50	0.86	0.04	0.04	112	173	1998
0.68	0.72	0.043	0.046	128	308	2000

טבלה מס' 9 (המשך) : ריכוז היסודות בעלי פרדס אניעים.

בורון (ח"מ)		סידן (% מח"מ)		מגנזיום (% מח"מ)		
חלקה 5	חלקה 1	חלקה 5	חלקה 1	חלקה 5	חלקה 1	
		1.73	1.31	0.32	0.13	1998
88	98		1.08	0.33	0.28	2000

טבלה מס' 9 (המשך) : ריכוז היסודות בעלי פרדס אניעים.

נתרן (ח"מ)		מנגן (ח"מ)		אבץ (ח"מ)		
חלקה 5	חלקה 1	חלקה 5	חלקה 1	חלקה 5	חלקה 1	
0.09	0.09	89.8	89.8	102.8	51.9	1998
0.10	0.14	46	113	63	274	2000

טבלה מס' 9 (המשך): ריכוז הכלור בעלי פרדס אניעים.

כלור (% מחיי)		
חלקה 5	חלקה 1	
0.22	0.60	1998
0.14	0.27	2000

אפיק

בדיקות הקרקע באביב 2000 (טבלה 10) לא הראו כל בעיה בשתי החלקות. הדישון החורפי בחלקות השפירים בא לביטוי ברמת האמון הגבוהה. חלקת הקולחין התאפיינה ברמת זרחן גבוהה ו - S.A.R. גבוה יותר משבשפירים. במהלך העונה חלה המלחה חריפה בחלקות השפירים, שהתבטאה במוליכות החשמלית, ריכוזי הכלור, הנתרן והסידן עם המגנזיום. ה - S.A.R. עלה בקולחין יותר משבשפירים ושניהם היו גבוהים. לאחר שטיפות, ירדו ערכי המוליכות, הכלור והנתרן בשפירים, ובקולחין עלה מעט הכלור והנתרן עלה גבוה. כתוצאה, עלה יחס ה - S.A.R. בקולחין. ריכוזי הבורון בקרקע הקולחין נוטה לעלות עם הזמן. ערכי ה - N-P-K בקולחין היו גבוהים יותר מאשר בשפירים, אך ברמה נמוכה מאשר באביב.

טבלה מס' 10: אפיק, בדיקות הקרקע, ממוצע לשלושת העומקים (6.9 – 2 עומקים).

28.9.00		6.9.00		5.4.00		תאריך:
26	16	26	16	26	16	החלקה:
קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	איכות מים:
61	89	60	90	62	92	אחוז רוויה
7.77	7.63	7.8	7.7	7.9	7.9	pH
1.37	1.13	1.27	2.70	1.24	1.14	מוליכות (דצס"מ')
264	208	179	651	103	71	כלוריד (ח"מ)
9.3	4.9	6.7	13.0	7.5	5.4	נתרן (מא"ק/לי)
5.9	7.5	6.4	18.3	4.7	5.8	סידן ומגנזיום (מא"ק/לי)
5.39	1.83	6.27	4.99	4.91	3.24	S.A.R
0.31	0.16	0.27	0.20	0.24	0.11	בורון (ח"מ)
29.7	10.5	-	-	9.2	4.7	חנקן חנקתי (ח"מ)
4.3	5.3	-	-	71	185	חנקן אמוניאקלי (ח"מ)
31.9	3.5	-	-	55	5.9	זרחן (ח"מ)
13.6	6.0	-	-	25.5	6.6	אשלגן (ח"מ)

בדיקות העלים (טבלה 11) הראו מגמה של עליה בזרחן ואשלגן בחלקת הקולחין. בשאר היסודות לא ניכרה השפעה על הערכים.

טבלה מס' 11: ריכוז היסודות בעלי אבוקדו באפיק. נתונים רב שנתיים מובאים לחלקה/זן שנבדקו לאורך השנים.

אשלגן (% מח"י)		זרחן (% מח"י)		חנקן (% מח"י)		
26	16	26	16	26	16	חלקה
פינקרטון	אטינגר	פינקרטון	אטינגר	פינקרטון	אטינגר	זן
קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	איכות מים
0.91	0.96	0.11	0.09	2.96	3.03	1997
0.06		0.078		1.49	-	1999
1.41	0.82	0.16	0.094	1.69	1.47	2000

טבלה מס' 11 (המשך): ריכוז היסודות בעלי אבוקדו באפיק. נתונים רב שנתיים מובאים לחלקה/זן שנבדקו לאורך השנים.

נתרן (% מח"י)		סידן (% מח"י)		מגנזיום (% מח"י)		
26	16	26	16	26	16	חלקה
פינקרטון	אטינגר	פינקרטון	אטינגר	פינקרטון	אטינגר	זן
קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	איכות מים
0.03		0.54		0.53		1999
0.01	0.04	1.25	1.39	0.34	0.46	2000

טבלה מס' 11 (המשך): ריכוז היסודות בעלי אבוקדו באפיק. נתונים רב שנתיים מובאים לחלקה/זן שנבדקו לאורך השנים.

מנגן (ח"מ)		אבץ (ח"מ)		בורון (ח"מ)		
26	16	26	16	26	16	חלקה
פינקרטון	אטינגר	פינקרטון	אטינגר	פינקרטון	אטינגר	זן
קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	קולחין	שפירים	איכות מים
79.8		14.4		39		1999
74.3	62.0	21.2	19.4	41	38	2000

בדיקות עלים מסחריות שנעשו ב- 28.9.00 במטע, איפשרו לחשב את הממוצע לחלקות השפירים והקולחין במטע (8 חלקות בכל איכות מים), וכן את שגיאת התקן. החישוב מראה, כי ישנה תרומה של מי הקולחין לחנקן (לא מובהק), לזרחן ולאשלגן.

טבלה מס' 12: ריכוז היסודות בעלים במטע אבוקדו אפיק, בדיקה מסחרית, שמונה חלקות שונות בכל איכות מים.

שגיאת תקן	אשלגן (% מח"י)	שגיאת תקן	זרחן (% מח"י)	שגיאת תקן	חנקן (% מח"י)	
0.075	1.02	0.011	0.111	0.084	1.68	שפירים
0.086	1.32	0.006	0.151	0.043	1.81	קולחין

סיכום

איכות מי מאגר "נס" התייצבה על רמה טובה יחסית לקולחין. המים אמנם "קשים", אך פרט לחנקן הכללי הגבוה מעט, נראה כי אין בעיות מיוחדות במים. ישנה השפעה משמעותית של מי הקולחין על פרדס אניעם, בעוד מנגו מרום גולן אינו מושפע כל כך. העובדה כי הערכים בקרקע ירדו בסתיו 2000 במנגו מרום גולן, במקום לעלות כצפוי, הביאה אותנו למחשבה שיתכן כי חודש שלם של שטיפה במי "משושים" היא זו שגרמה לכך. מכאן, יש לחשוב על שטיפה סתוית במים שפירים כאופציה לשם שיפור המצב הקרקעי כאשר זה מתדרדר. בפרדס אניעם נראה כי הבעיות קשות יותר. ההשקיה בקולחין החלה שם עם התחלת איגום הקולחין במאגר "נס", וכנראה התהליכים הארוכים באים לידי ביטוי. עלינו לנסות ולמצוא את התשובות לבעיות הניתרון וההמלחה בפרדס. בדיקות העלים בפרדס לא משקפים כל בעיה, למרות נשירות חזקות שהיו בחורף 1999-2000. יתכן שלו היו נעשות בדיקות עלים בסתיו 1999 היינו מקבלים מהן אינדיקציות להמלחה. לאור הרגישות הנמוכה של בדיקות העלים, נראה שיש ללמוד מכך כי ההצטברות בעץ עדיין ברמה כזו שאיננה מתבטאת בעלים. נראה כי בדיקות הקרקע רגישות יותר מבדיקות העלים, ומתריעות מוקדם יותר על הבעיות.

באבוקדו אפיק נראה שישנן בעיות במימשק ההשקיה הכללי במטע שגורמות להמלחה, למרות שעל פניו לא נראתה לנו כל בעיה במימשק. יש הכרח לבדוק לעומק נושא זה, ע"מ שהמטע לא ייפגע. השפעת הקולחין על הקרקע מזכירה את ההשפעות בפרדס אניעם, בעיקר בנושא ה-S.A.R. בדיקות העלים הנרחבות שנעשו במטע, איפשרו לנו לזהות השפעה ברורה יותר של הקולחין על רמות הזרחן והאשלגן. נושא זה צריך שייבחן בהמשך.

ניתן לומר כי בשלושת המטעים שטיפות הדחה סייעו בהורדת הערכים. מנגו מרום גולן הוא דוגמה בולטת, כנראה משום האיכות הגבוהה של המים השפירים. באניעם ההדחה במים שפירים גם היא סייעה, ובאפיק ההדחה היתה במי הקולחין עצמם. לסיכום, נראה לי שיש להרחיב את השימוש בבדיקות קרקע במטעים המשתמשים, ע"מ לזהות את הבעיות מוקדם. יתכן ושטיפות סתויות ישמשו ככלי לשמירה על הקרקע מפני התדרדרות לאורך שנות השימוש במי קולחין. יש לבחון את ההיערכות המשתמעת מכך.