

סקר קולחין אזורי בגולן - סיכום 2001

יוני גל, שרות שדה גולן

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, ליציי, מיני הדורים שונים, פרחים שונים ועוד. מערכת ההשקיה אותה משקים במי מאגר "נס" מקבלת לסירוגין גם מים שפירים, ממאגר "אל-שיך", הניזון ממעין אל עלמיין באזור צומת בית המכס העליון. רב מימיו של מאגר "מיצר" באים מרפתות דרום הגולן. המאגר נמצא בשולי ערוץ נחל מיצר. הוא אמור להשקות בעיקר אבוקדו, מנגו וליציי. עונת 1998 היתה הראשונה בה היה שימוש במי המאגר לצרכי השקיה. השנה יובשו מטעי האבוקדו והליציי והמטע היחיד שהושקה לאורך כל העונה היה מנגו מבוא חמה. 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 באזור "נס" נבחרו חלקת פרחים (יהב ולנר, אניעם, שנה ראשונה) ושני מטעים: פרדס אניעם (תחתון) ומטע מנגו של מרום גולן. בסתיו הוספו עוד שתי חלקות: ליציי של יוכב חי מאניעם ואבוקדו של מרום גולן. באזור "מיצר" - מטע מנגו מבוא חמה, זו השנה הראשונה לסקר.

אזור נס

1. פרדס אניעם. נבחרו חלקות מס' 1, 2, 1 ו- 4, של סטאר-רובי על כנת וולקה-מריאנה. הפסקנו את המעקב בחלקה 5 מכיוון שעקב שינויים במערכת ההשקיה היא הושקתה עם חלקה 1.
2. מנגו מרום גולן. נבחרה חלקה מס' 7, בזן קיט (על כנה 1-13), וחלקה מס' 15 בזן מיה (על כנה 1-13). חלקה 3 שנבדקה בסקר בעבר - הורכבה, ולכן הוחלט להחליף אותה בחלקה עם עצים בוגרים.
3. אבוקדו מרום גולן. נבחרה חלקה 3. בחלקה זו נדגמים עלים מפוארטה ופינקרטון, ובדיקת הקרקע רק בפינקרטון. הותחל בסתיו.
4. פרחים אניעם. נבחרה חלקה של יהב ולנר המגדל גרבילאה. שנה ראשונה בסקר.
5. ליציי אניעם. נבחרה חלקה של יוכב חי. שנה ראשונה בסקר, הותחל בסתיו.

אזור מיצר

מנגו מבוא חמה. נבחרו 2 חלקות: חלקת קיט (חלקה 2) וחלקת קנט (חלקה 4). דגימות הקרקע נלקחו פעמיים בעונה: אביב וסתיו.

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 (30.10.01) למי מאגר "נס", ע"י המעבדה לציוד בין מחלקתי בפקולטה לחקלאות.

קרקע – בכל החלקות הקרקע נדגמה בשלושה עומקים באביב ובסתיו, פרט לחלקות שהחלו בסתיו. הדגימות נעשו ע"י החקלאים עפ"י המלצות מקובלות.

חומר צמחי - נלקחו עלים לפני קטיף, עפ"י ההמלצות, ופירות בקטיף, לא בכל החלקות (ראה פירוט בטבלה 1).

בדיקות בורון בפרדס אניעים: ע"ס עבודות שהראו כי בורון נוטה להתרכז בשולי העלה בערכים גבוהים, רצינו לבחון נושא זה. ידוע שריכוזי בורון גבוהים עלולים לגרום נזק. יתכן וריכוזי בורון גבוהים בשולי העלה יוכלו לשמש אינדיקציה מוקדמת לנזקי בורון. השיטה: נלקחו עלים כרגיל וחולקו לעלים רגילים ולכאלה שיש בהם כתם נקרוטי. שולי העלים נגזרו (רוחב 0.5 ס"מ בשולי חצי העלה העליון) ונבדק בהם הבורון בנפרד משאר טרף העלה.

בדיקות במיץ, פרדס אניעים: נלקח מדגם של 8 פירות לחלקה, במיץ שהוכן מהם נבדקה תכולת הכלור. ישנן עבודות שהראו כי כלור במיץ הוא אינדיקטור רגיש לבעית המלחה. להלן מועדי הדיגומים במטעים השונים.

טבלה מס' 1: מועדי הדיגומים במטעים השונים, במהלך שנת 2001.

המטע	קרקע - אביב	קרקע – סתיו	בדיקות עלים	בדיקת פירות
פרדס אניעים	16.4	6.11	21.10	10.12.01
מנגו מ. גולן	16.4	6.11	6.9, 24.7	6.9, 24.7
מנגו מ. חמה	13.5	28.10	3.9	3.9
פרחים אניעים	31.5	7.11	-	
אבוקדו מ. גולן	-	6.11	29.10	17.12.01
ליציי אניעים	-	7.11	-	

תוצאות

1. אזור מאגר "נס"

א. איכות מי המאגר

איכות מי מאגר "נס" (טבלה 2) לא השתנתה בהרבה לעומת שנה שעברה, בערכים ממוצעים ע"פ כל השנה. ישנה עליה קלה במוליכות החשמלית, אך ירידה קלה בכלורידים. עליה קלה גם בנתרן ובסידן, אך ירידה קלה בבורון. ניתן לומר בהכללה, כי פרט לחנקן הכללי, שהוא מעט גבוה, איכות המים יחסית לקולחין, היא טובה.

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

השנה	pH	מוליכות	כלוריד	נתרן	סידן+מגנזיום	S. A. R.
------	----	---------	--------	------	--------------	----------

יחידות	(דצס"מ)	(ח"מ)	(מא"ק/לי)	(מא"ק/לי)		
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
השנה	בורון	חנקן חנקתי	חנקן אמוני	חנקן כללי	זרחן	אשלגן
יחידות	(ח"מ)	(ח"מ)	(ח"מ)	(ח"מ)	(ח"מ)	(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

ריכוזי "המתכות הכבדות" היו דומים לאלה שבשנה שעברה, פרט לברזל. ערכי הברזל גבוהים. שאר היסודות מצויים בריכוזים שאינם אמורים ליצור בעיות.

טבלה מס' 3: ריכוזי מתכות במאגר "נס" בשנתיים האחרונות. בשנה שעברה נדגמו המים ב - 21.7.00, והשנה ב - 30.10.01. התקן עפ"י המקור:

Feigin, A., Ravina, I. And Shalhevet, J. 1991. Irrigation with Treated Sewage Effluent. Springer-Verlag.

היסוד	הרכוז בח"מ בשנת 2000	הריכוז בח"מ בשנת 2001	תקן
נחושת	פחות מ - 0.004	0.003	1.0
ברזל	0.04	0.44	-
צורן	13.7	20	-
ניקל	פחות מ - 0.004	0.005	1.0
קדמיום	פחות מ - 0.002	פחות מ - 0.002	0.05
עופרת	פחות מ - 0.004	פחות מ - 0.003	0.25
אבץ	0.035	0.04	5.0
כרום	פחות מ - 0.003	פחות מ - 0.002	0.25
מנגן	0.07	0.11	1.0
בריום	0.01	0.02	-
ארסן	פחות מ - 0.02	פחות מ - 0.01	0.25
כספית	פחות מ - 0.003	פחות מ - 0.002	0.005
גופרית	24	15	-
אלומיניום	0.02	0.08	25
בדיל		פחות מ - 0.004	
ליתיום		0.003	

השקיה: החלק היחסי של מי הקולחין לעומת המים השפירים ממאגר "אל-שייד" היה העונה כ - 53.5% קולחין ו - 46.5% שפירים. יחס זה חושב מנתוני ניסוי השקיה בקולחין במנגו יונתן. מרום גולן קיבלו רק כ - 46% מי קולחין. לקראת סוף ספטמבר לא היו במאגר "נס" די מים, ולכן "מי גולן" סיפקו למרום גולן מי "משושים". "הערך הדישוני" של מי הקולחין מוערך עפ"י בדיקות בניסוי השקיה במנגו ביונתן, והוא עומד על כ - 8 ק"ג/ד' חנקן (סכום חנקן ואמון, ללא חנקן כללי), כ - 11.5 ק"ג/ד' תחמוצת זרחן וכ - 23.5 ק"ג/ד' תחמוצת אשלגן.

ב. מרום גולן

1) השקיה ודישון – מנת המים העונתית בחלקת הקיט (ח' 7) היתה 940 מ"ק/ד', ובחלקת המיה (ח' 15) 1020 מ"ק/ד'. שתי חלקות אלה קיבלו דישון סמלי של שני שלישי ק"ג/ד' חנקן בלבד. חלקת האבוקדו קיבלה מנה שנתית של 1000 מ"ק/ד'. ה"עורך הדישוני" של מי הקולחין לחלקות מטע מרום גולן מובא בטבלה 4.

טבלה מס' 4: ה"עורך הדישוני" של מי הקולחין בחלקות מטע מרום גולן (חנקן חנקתי ואמוני בלבד, ללא חנקן כללי).

חנקן (ק"ג/ד')	תחמוצת זרחן (ק"ג/ד')	תחמוצת אשלגן (ק"ג/ד')	
8.3	8.8	22.4	חלקה 7 קיט
9.1	9.6	24.3	חלקה 15 מיה
8.9	9.4	23.8	חלקה 3 אבוקדו

2) קרקע: נתוני בדיקות הקרקע (ממוצעי שלושת העומקים) במנגו מרום גולן (טבלה 5), מראים יציבות בחלק גדול מהמדדים בין האביב לסתיו, ואף ירידה בערכים. ניתן לציין רק עליה קלה בערכי ה – S.A.R בעיקר בחלקה 15 (מיה), המשקפים עליה קלה בנתרן ומאיך, ירידה בסידן והמגנזיום. יחסית לשנים קודמות, ערכי 2001 נמוכים בחלק ניכר מהמדדים, פרט לזרחן. עם זאת, ערכי הזרחן הגבוהים ביותר (מעומק 0-30 ס"מ) אינם גבוהים מערכים שהתקבלו בשנים קודמות (לא מובא). ערכי הכלור, נתרן ובורון בחלקת המיה עולים עם העומק (לא מובא), עליה שניתן ליחסה לתהליך הדחת המלחים לעומק עם מי ההשקיה. בחלקת הקיט, ערכי הכלור הנתרן והבורון יורדים עם העומק, כלומר, לכאורה, אינם מודחים לעומק. תופעה זו חוזרת על עצמה בחלקה זו. בד"כ ערכי החנקה מתנהגים דומה למלחים אלה, אך השנה ערכי החנקה בקייט עולים עם העומק והערכים במיה יורדים. זו "התנהגות" הפוכה לשאר המלחים בשתי החלקות.

טבלה מס' 5 : מרום גולן, בדיקות הקרקע בחלקה 7 (קייט) בשנים האחרונות, וחלקה 15 (מיה), שנה ראשונה. ממוצע לשלושת העומקים (0-30, 30-60, 60-90 ס"מ).

תאריך	pH	מוליכות	כלוריד	נתרן	סידן ומגנזיום	S.A. R.	בורון	זרחן
יחידות		דצס/מ'	ח"מ	מא"ק/ל'	מא"ק/ל'		ח"מ	ח"מ
חלקה 7								
31.3.99	7.77	0.79	87	3.1	5.3	1.63	0.10	8
4.11.99	7.33	1.05	133	3.5	8.6	1.70	-	16
12.4.00	7.60	0.71	63	3.1	4.2	2.25	0.11	5
23.10.00	7.30	0.73	60	3.4	4.9	2.13	0.09	15
16.4.01	7.87	0.57	57	2.8	4.3	1.94	0.14	28
6.11.01	7.83	0.56	45	3.3	3.2	2.65	0.08	24
חלקה 15								
16.4.01	7.50	0.65	69	3.7	3.5	2.85	0.15	37
6.11.01	7.93	0.63	44	4.5	2.6	4.24	0.11	34

מדדי הקרקע בחלקת **האבוקדו** (טבלה 6) הם טובים בד"כ, פרט לערכי ה-S.A.R. שהיו מעט גבוהים בשכבה העמוקה (4.0 בעומק 60-90 ס"מ).

טבלה מס' 6 : מרום גולן, בדיקות הקרקע באבוקדו, חלקה 3 (פינקרטון), שנה ראשונה. ממוצע לשלושת העומקים (0-30, 30-60, 60-90 ס"מ).

תאריך	pH	מוליכות	כלוריד	נתרן	סידן ומגנזיום	S.A.R.	בורון	זרחן
יחידות		דצס/מ'	ח"מ	מא"ק/ל'	מא"ק/ל'		ח"מ	ח"מ
חלקה 3								
6.11.01	7.87	0.77	74	4.3	3.5	3.29	0.19	36

3) **בדיקות עלים** – הערכים שהתקבלו השנה (טבלה 7) בזרחן בחלקת **הקייט** גבוהים מאוד, ובחלקה זו ניכרת מגמה רב שנתית מדאיגה של עליה בערכי הזרחן. זרחן גבוה בעלים עשוי להקטין קליטת אבץ ויסודות מיקרו אחרים. לצערנו, דיגום עלי **הקייט** נעשה מיד לאחר ריסוס עלוותי של גפרת אבץ, מה שהשפיע באופן דרמטי (כצפוי) על ערכי האבץ בעלים ובקליפת הפרי (טבלה 9). **במיה**, ערכי הזרחן בעלים לא היו גבוהים במיוחד, אך ערכי האבץ (נדגם לפני הריסוס) היו נמוכים, אף יותר מערכי האבץ **בקייט** בשנים קודמות. ריכוז האשלגן בעלי **הקייט** היה השנה גבוה, יחסית, אך לא נראית מגמה של עליה.

טבלה מס' 7: ריכוז היסודות בעלי קיט (חלקה 7) ומיה (חלקה 15) במרום גולן.

שנה	חנקן	זרחן	אשלגן	מגנזיום	סידן
יחידות	% מחי"י	% מחי"י	% מחי"י	% מחי"י	% מחי"י
חלקה 7 קיט					
1997	1.44	0.128	0.37	-	-
1998	1.57	0.108	0.33	0.25	2.40
1999	1.53	0.105	-	0.21	2.44
2000	1.52	0.139	0.33	0.22	4.00
2001	1.25	0.178	0.54	0.18	3.19
חלקה 15 מיה					
2001	1.42	0.120	0.42	0.35	2.36
שנה	בורון	אבץ	מנגן	נתרן	כלור
יחידות	ח"מ	ח"מ	ח"מ	ח"מ	% מחי"י
חלקה 7 קיט					
1998	27	17.3	56	-	-
1999	79	11	24	300	-
2000	71	16.7	40.5	375	-
2001	61	87.8	39.5	416	0.10
חלקה 15 מיה					
2001	57	8.5	23.3	-	-

ריכוז היסודות בעלי האבוקדו (טבלה 8) נראה תקין בד"כ, כאשר ערכי האבץ נמוכים בשני הזנים. ערכי הנתרן בפיקרטון נמוכים מאוד ביחס לאטינגר, ולא ברור אם זה משום תכונות שונות של זנים אלה.

טבלה מס' 8: ריכוז היסודות בעלי פינקרטון ואטינגר (חלקה 3) במרום גולן.

היסוד	חנקן	זרחן	אשלגן	מגנזיום	סידן
יחידות	% מחי"י	% מחי"י	% מחי"י	% מחי"י	% מחי"י
פינקרטון					
2001	1.37	0.091	0.42	0.28	1.51
אטינגר					
2001	1.25	0.082	0.37	0.25	1.08
היסוד	בורון	אבץ	מנגן	נתרן	כלור
יחידות	ח"מ	ח"מ	ח"מ	ח"מ	% מחי"י
פינקרטון					
2001	56	11.3	274	196	0.16
אטינגר					
2001	49	10.3	157	458	0.19

4) בדיקות בפירות המנגו – בכל היסודות (טבלה 9) לא ניכרת מגמה רב שנתית של עליה בערכים, ואולי אף להיפך, פרט לזרחן. העליה בזרחן תואמת את העליה בזרחן בעלים, ולכן היא חייבת לעורר תשומת לב. עליה קלה נרשמה בחנקן, באשלגן ובמגנזיום, אך עדיין הערכים ברמה שהתקבלה כבר בעבר.

טבלה מס' 9: ריכוזי היסודות בקליפה ובציפה של פירות הקיט (חלקה 7).

היסוד/השנה		חנקן (% מח"י)		זרחן (% מח"י)		אשלגן (% מח"י)	
	קליפה	ציפה	קליפה	ציפה	קליפה	ציפה	קליפה
1997	0.70	0.82	0.098	0.088	0.66	0.63	
1998	0.82	0.46	0.075	0.092	0.44	0.49	
1999	0.62	0.66	0.099	0.073	0.34	1.64	
2000	0.53	0.44	0.099	0.062	0.57	0.47	
2001	0.74	0.78	0.144	0.088	0.88	0.75	
מגנזיום (% מח"י)		סידן (% מח"י)		בורן (ח"מ)			
	קליפה	ציפה	קליפה	ציפה	קליפה	ציפה	קליפה
1997	0.14	0.07	0.24	0.03	8	13	
1998	0.12	0.06	0.26	0.14	43	33	
1999	0.08	0.03	0.19	0.04	18	13	
2000	0.11	0.04	0.19	0.07	13	7	
2001	0.21	0.08	0.21	0.07	17	8	
אבץ (ח"מ)		מנגן (ח"מ)					
	קליפה	ציפה	קליפה	ציפה	קליפה	ציפה	קליפה
1997	7.9	6.5	11.3	2.9			
1998	11.6	14.2	5.5	1.4			
1999	4.3	3.6	6.5	3.8			
2000	4.4	3.5	7.0	2.0			
2001	62.5	12.5	10.0	3.3			
נתרן (ח"מ)		כלור (% מח"י)					
	קליפה	ציפה	קליפה	ציפה	קליפה	ציפה	קליפה
2001	115	78.4	0.16	0.12			

ערכי היסודות במים (טבלה 10) דומים ומעט גבוהים ביחס לאלו שבקיט. האשלגן (בקליפה), המגנזיום והסידן (בקליפה ובציפה) היו מעט גבוהים יותר מאשר בקיט.

טבלה מס' 10 : ריכוזי היסודות בקליפה ובציפה של פירות המיה (חלקה 15) במרום גולן. הפירות נדגמו ב – 24.7.01.

השנה/היסוד		חנקן (% מח"י)		זרחן (% מח"י)		אשלגן (% מח"י)	
		קליפה	ציפה	קליפה	ציפה	קליפה	ציפה
2001		0.66	0.57	0.083	0.048	1.0	0.48
		מגנזיום (% מח"י)		סידן (% מח"י)		בורון (ח"מ)	
		קליפה	ציפה	קליפה	ציפה	קליפה	ציפה
2001		0.39	0.18	0.92	0.14	28	23
		אבץ (ח"מ)		מנגן (ח"מ)			
		קליפה	ציפה	קליפה	ציפה		
2001		10.3	7.9	8.8	3.5		

5) המינרלים בפירות האבוקדו – מכיוון שזו שנה ראשונה (טבלה 11), אין לנו ערכים לייחוס. יש אמנם ערכים בספרות, אך לא הובאו כאן. נראה שרמת הזרחן גבוהה.

טבלה מס' 11 : ריכוזי היסודות בקליפה ובציפה של פירות הפינקרטון (חלקה 3) במרום גולן. הפירות נדגמו ב – 17.12.01.

השנה/היסוד		חנקן (% מח"י)		זרחן (% מח"י)		אשלגן (% מח"י)	
		קליפה	ציפה	קליפה	ציפה	קליפה	ציפה
2001		1.44	1.36	0.174	0.175	1.45	2.09
		מגנזיום (% מח"י)		סידן (% מח"י)		בורון (ח"מ)	
		קליפה	ציפה	קליפה	ציפה	קליפה	ציפה
2001		0.13	0.16	0.10	0.06	54	73
		כלור (% מח"י)		נתרן (ח"מ)		ברזל (ח"מ)	
		קליפה	ציפה	קליפה	ציפה	קליפה	ציפה
		0.20	0.06	167	183	112.8	70.8
		אבץ (ח"מ)		מנגן (ח"מ)			
		קליפה	ציפה	קליפה	ציפה		
2001		13.2	12.2	28.3	12		

סיכום מרום גולן

סה"כ המדדים השנה הם טובים יחסית. ניתן להניח, כי הערכים הנמוכים, יחסית, הם גם תוצאה של החלק המועט של הקולחין במנה השנתית מחד, והחלק הגבוה של מי המשושים מתוך סך המנה השנתית, מאידך. עם זאת, העליה בזרחן בקיט היא מגמה מדאיגה, ויש לעקוב אחריה. יש ללמוד את תגובות האבוקדו לקולחין.

ב. אניעם פרדס

1) השקיה ודישון – מנת המים העונתית בפרדס עמדה השנה על 1030 מ"ק/ד'. הערכת "הערך הדישוני" של המים נעשתה ע"ס היחס קולחין/שפירים (שנלקח מניסוי במנגו ביונתן) וריכוזי היסודות הממוצעים במים. הדישון המשקי, "הערך הדישוני" והסה"כ מובא בטבלה 12.

טבלה מס' 12: כמות החנקן, זרחן ואשלגן שניתנו בדישון ובמים, ע"פ הערכת "הערך הדישוני" של המים (בחנקן: סכום חנקה ואמון, ללא חנקן כללי).

תחמוצת אשלגן (ק"ג/ד')			תחמוצת זרחן (ק"ג/ד')			חנקן (ק"ג/ד')			
סה"כ	במים	דישון	סה"כ	במים	דישון	סה"כ	במים	דישון	
47.2	28.2	19	11.1	11.1	-	29.5	10.5	19	2001

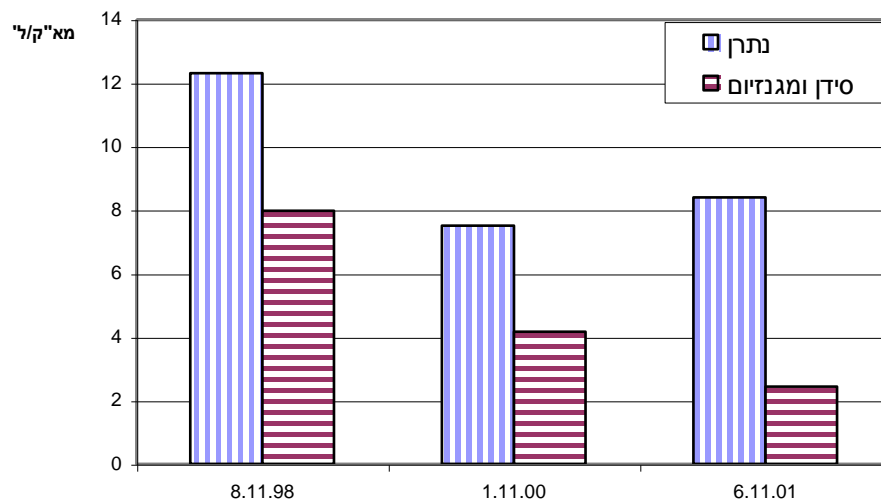
קרקע - בחלקה 1 ניתן להבחין (טבלה 13) בירידה בערכי המליחות בין האביב לסתיו, מה שלא נכון לגבי הבורון והזרחן. ביחס לשנים קודמות, ערכי האביב היו גבוהים (אפייני לשנת בצורת!) אך ערכי הסתיו נמוכים יותר, הן בכלוריד והן במוליכות הכללית. יתכן והסיבה לכך היא מחד, שיפור במשטרי השטיפה ע"י הפרדסן, ומאידך, חלוקה מתאימה יותר בין השפירים לקולחין ע"י "מי גולן". ערכי ה-S.A.R. הם נושא שממשיך להדאיג בחלקה 1. עם השנים ישנה עליה בערכי הנתרן הסתיו, וירידה בערכי הסידן והמגנזיום (ציור 1). העליה בבורון בחלקה 1 מהאביב לסתיו היא מפתיעה, משום שברגיל מקבלים ירידה בערכים. ערכים גבוהים כאלה טרם קיבלנו (ערך מקסימלי – 0.79 ח"מ בעומק 90 ס"מ). רמת המלחים עולה עם העומק, פרט לחנקות, מה שמעיד, לכאורה, שהמלחים מודחים לעומק. תוצאות הבדיקות בחלקה 2 טובות בהרבה בחלקה 1. המליחות והניתרון ברמה סבירה (ערכי S.A.R. מקסימליים בסתיו: 3.93 בעומק 30-60 ס"מ). המליחות גבוהה יותר בשכבה העליונה, כלומר, ניתן היה לשטוף אף יותר. נתוני חלקה 4 באביב היו טובים. בסתיו בעומק 60-90 ס"מ היתה הצטברות מלחים חריגה (לא מובא), אשר השפיעה על הערכים הממוצעים. רמת הכלורידים, למשל, עלתה מ- 67 ח"מ ל-291 ח"מ, ולא ברור אם זו תוצאת הדחת מלחים. בסה"כ ניתן לומר כי הערכים בחלקה 1 הם גבוהים ומדאיגים, אך שתי החלקות האחרות הן ברמה סבירה, ביחס לערכים שקיבלנו בפרדס לאורך השנים.

טבלה מס' 13 : אניעים, בדיקות הקרקע בחלקה 1 בשנים האחרונות, ובחלקות 2

ו – 4 בשנה ראשונה. ממוצע לשלושת העומקים (0-30, 30-60, 60-90 ס"מ).

תאריך	pH	מוליכות	כלוריד	נתרן	סידן ומגנזיום	S.A.R.	בורון	זרחן
יחידות		דצס/מ'	ח"מ	מא"ק/ל'	מא"ק/ל'		ח"מ	ח"מ
חלקה 1								
8.11.98	-	2.03	315	12.3	8.0	6.00	-	-
28.3.99	7.70	2.16	377	6.4	12.1	2.67	0.16	43
11.4.00	7.50	1.38	198	10.6	4.6	7.18	0.37	62
1.11.00	7.23	1.09	123	7.5	4.2	5.21	0.22	65
16.4.01	7.80	2.62	476	15.1	11.6	6.82	0.31	33
6.11.01	7.50	1.03	103	8.4	2.4	7.78	0.61	53
חלקה 2								
22.5.01	7.67	1.17	181	6.4	6.0	3.60	0.12	17
6.11.01	7.90	0.84	87	5.4	4.2	3.77	0.41	31
חלקה 4								
16.4.01	7.80	0.82	106	4.2	4.8	2.69	0.17	41
6.11.01	7.87	1.30	178	8.9	5.0	5.68	0.16	23

השינויים בערכים הסתויים בנתרן ובסידן+מגנזיום



ציור מס' 1 : השינויים בערכים הסתויים של הנתרן לעומת המסידן עם המגנזיום.

(2) בדיקות עלים – ביחס לשנים קודמות (טבלה 14), בחלקה 1 ישנה עליה קלה בזרחן, אשלגן ובורון, אך עדיין מוקדם לומר אם זו מגמה. ביחס לכמות החנקן והאשלגן המיושמים בדישון ובמים, הרי שהערכים אינם גבוהים. עם זאת, נראה כי יש טעם להקטין את הדישון, ע"מ להקטין עלויות. ירידה משמעותית ומעודדת חלה בכלור. ירידה בערכי המנגן והאבץ מיוחסות למשטרי הריסוס בחלקה. לאור

בעיות הנשירה שהיו בפרדס, הרי שתוצאות בדיקות העלים הן טובות, משום שערכי הנתרן והכלור נמוכים.

טבלה מס' 14: ריכוז היסודות בעלי פרדס אניעים.

זרחן (% מח"י)			חנקן חנקתי (ח"מ)			השנה/היסוד
חלקה 4	חלקה 2	חלקה 1	חלקה 4	חלקה 2	חלקה 1	
		0.040			173	1998
0.035		0.046	132		308	2000
0.057	0.040	0.061	161	84	175	2001
מגנזיום (% מח"י)			אשלגן (% מח"י)			
חלקה 4	חלקה 2	חלקה 1	חלקה 4	חלקה 2	חלקה 1	
		0.13			0.86	1998
0.31		0.28	0.54		0.72	2000
0.38	0.25	0.27	0.83	0.72	0.92	2001
בורן (ח"מ)			סידן (% מח"י)			
חלקה 4	חלקה 2	חלקה 1	חלקה 4	חלקה 2	חלקה 1	
					1.31	1998
92		98	1.04		1.08	2000
119	123	111	1.44	1.13	1.12	2001
מנגן (ח"מ)			אבץ (ח"מ)			
חלקה 4	חלקה 2	חלקה 1	חלקה 4	חלקה 2	חלקה 1	
		89.8			51.9	1998
		113	132		274	2000
25.5	19.8	29.0	39.0	12.8	18.5	2001
כלור (% מח"י)			נתרן (% מח"י)			
חלקה 4	חלקה 2	חלקה 1	חלקה 4	חלקה 2	חלקה 1	
		0.60			0.09	1998
0.31		0.27	0.19		0.14	2000
0.13	0.11	0.14	0.13	0.15	0.09	2001

בדיקות בורן - לאור העליה ברמת הבורן בעלים בפרדס, והעובדה שבשולי עלים עשויה רמת הבורן להיות גבוהה בהרבה מזו שבעלים בכלל, בצענו בדיקה של רמת הבורן בשולי העלים. דגימות עלים רגילות נאספו בחלקות הסקר. שולי העלים נגזרו (רוחב 0.5 ס"מ בשולי חצי העלה העליון) במעבדת שרות שדה בעמה"י, ונבדק בהם הבורן בנפרד משאר טרף העלה (טבלה 15). נראה כי ישנה עליה בריכוז בשוליים, אך כנראה שאינה משפיעה על הערך שבעלה בכלל.

טבלה מס' 15: ריכוז הבורן בשולי העלה, בטרף (העלים נדגמו ב - 10.12.01), בבדיקת העלים במועד הרגיל (21.10.01), וריכוז הכלור במיץ (הפירות נדגמו ב - 10.12.01).

ריכוז הכלור במיץ (ח"מ)	הריכוז בבדיקה הרגילה (ח"מ)	ריכוז הבורון בטרף (ח"מ)	ריכוז הבורון בשולי העלה (ח"מ)	החלקה
87	111	102	219	1
68	123	119	214	2
94	119	125	209	4

ג. פרחים אניעים

נתוני מליחות הקרקע באביב (טבלה 16) היו טובים מאוד. בסתיו ניכר כי חלה עליה בערכי הכלורידים והנתרן כך שהתוצאה היתה עליה במוליכות החשמלית וב - S.A.R. נראה שהיה צורך להוסיף שטיפות קרקע להדחת מלחים בחלקה. ראוי לציין ערכים גבוהים במיוחד בחנקן: סך החנקן החנקתי והאמוני עומד על כ - 145 ח"מ בעומק 0-30 ס"מ, וזה גבוה מאוד. יש לבחון את מדיניות הדישון בחלקה.

טבלה מס' 16: בדיקות הקרקע בחלקת פרחים של יהב ולנר באניעים בשנה ראשונה. ממוצע לשלושת העומקים (0-30, 30-60, 60-90 ס"מ).

תאריך	pH	מוליכות	כלוריד	נתרן	סידן ומגנזיום	S.A.R.	בורון	זרחן
יחידות		דצס/מ'	ח"מ	מא"ק/ל'	מא"ק/ל'		ח"מ	ח"מ
גרבילאה								
31.5.01	7.18	0.80	69	3.6	5.4	2.19	0.08	22
7.11.01	7.53	1.22	147	6.4	6.5	3.52	0.09	24

ד. ליצי אניעים

חלקת הליצי של יוכב חי (טבלה 17) בלטה בערכי מליחות נמוכים במיוחד, בהתחשב בכך שהמדידות נעשו רק בסתיו, לאחר תקופת הצמאה של כחודש. המענין הוא שהמליחות ירדה עם העומק, מה שיכול להעיד, לכאורה, על שטיפה מועטה, אך הערכים בעומק היו נמוכים במיוחד: 39 ח"מ כלורידים ומוליכות חשמלית של 0.43 דצס/מ'. מכיון שהחלקה אינה מדושנת בחנקן כלל, נראה הגיוני שהתקבלו ערכי חנקות נמוכים (16, 5, 2 ח"מ לעומק 30, 60, 90 בהתאמה). ערכי האמון היו גבוהים יותר (19, 45, 37 ח"מ בהתאמה לעומק), ושיקפו כנראה את רמת האמון, ואולי גם חנקן כללי, במים. העליה באמון עם העומק אינה ברורה. יתכן והיא קשורה לתנועת החנקן האורגני עם המים.

טבלה מס' 17 : בדיקות הקרקע בחלקת ליצ"י של יוכב חי באניעם בסתיו. ממוצע לשלושת העומקים (0-30, 30-60, 60-90 ס"מ).

תאריך	pH	מוליכות	כלוריד	נתרן	סידן ומגנזיום	S.A.R.	בורן	זרחן
יחידות		דצס/מ'	ח"מ	מא"ק/ל'	מא"ק/ל'		ח"מ	ח"מ
ליצ"י								
7.11.01	7.27	0.65	78	3.5	3.7	2.52	0.10	19

2. אזור מיצר

א. איכות מי המאגר

במאגר "מיצר" חלה השנה (טבלה 18) ירידה באיכות המים. מדדי המליחות: מוליכות חשמלית, כלורידים, נתרן, ו-S.A.R. עלו בערכים הממוצעים שלהם. ערכי הבורן ירדו מעט, אך ערכי האשלגן עלו מאוד. ערכי המוליכות החשמלית חרגו מהתחום הרצוי, והערך המקסימלי הגיע בסוף אוקטובר ל-1.8 דצס/מ'. גם ערכי האשלגן הגיעו לרמות גבוהות מדי - 185 ח"מ בסוף אוקטובר.

טבלה מס' 18 : מדדים ממוצעים לאורך השנה של מי מאגר "מיצר".

השנה	pH	מוליכות	כלוריד	נתרן	סידן ומגנזיום	S. A. R.
		(דצס/מ')	(ח"מ)	(מא"ק/ל')	(מא"ק/ל')	
2000	7.96	1.11	100.0	4.86	4.44	3.27
2001	8.06	1.51	145.0	6.94	6.38	3.90
השנה	בורן	חנקן חנקתי	חנקן אמוני	חנקן כללי	זרחן	אשלגן
	(ח"מ)	(ח"מ)	(ח"מ)	(ח"מ)	(ח"מ)	(ח"מ)
2000	0.30	1.72	7.2	19.5	12.2	86.5
2001	0.22	0.5	8.6	22.0	11.0	133.1

ב. מבוא חמה

1) השקיה ודישון - במטע מבוא חמה השקו לאורך העונה רק במי מאגר "מיצר". לכן ניתן להעריך את "הערך הדישוני" של המים ע"י הכפלת הריכוז הממוצע במים בכמות השנתית של המים. ההשקיה בשתי החלקות הגיעה השנה ל-760 מ"ק/ד'. ע"פ כמות זו חושב "הערך הדישוני" כפי שמופיע בטבלה 19. חישוב החנקן נעשה עפ"י סכום החנקה והאמון, וללא "החנקן הכללי" שבמים.

טבלה מס' 19 : הדישון המשקי ו"הערך הדישוני" במי הקולחין בקיט (ח' 2) ובקנט (ח' 4).

תחמוצת אשלגן (ק"ג/ד)			תחמוצת זרחן (ק"ג/ד)			חנקן (ק"ג/ד)			
סה"כ	במים	דישון	סה"כ	במים	דישון	סה"כ	במים	דישון	
121	121	-	19.1	19.1	-	20.7	6.9	13.8	חלקה 2
121	121	-	19.1	19.1	-	14.8	6.9	7.9	חלקה 4

2) קרקע - במבוא חמה (טבלה 20) חלה המלחה משמעותית בחלקה 2 בין האביב לסתיו, והערך המירבי בחלקה הגיע ל - 1.83 דצס/מ' בעומק 0-30 ס"מ. במקביל חלה עליה בריכוז הכלוריד בקרקע (397 ח"מ בשכבה העליונה). מראה המטע בסתיו היה לא טוב, ונראה כי הוא קשור לבעיות ההמלחה. לא נראתה כל סיבה אחרת למופע זה. גם רמת ה - S.A.R. עלתה והגיעה ל - 4.77 באותה השכבה. גם בחלקה 4 היתה עליה בערכי ה - S.A.R. בשתי החלקות רמת הבורון ירדה כצפוי (לרמות נמוכות ביותר), אך המענין שרמת הזרחן ירדה, בניגוד לצפוי. רמה גבוהה של זרחן בעלים כפי שהתקבלה בבדיקות עלים (טבלה 20), צפוי שתבוא במקביל לרמה גבוהה בקרקע. הרמה הנמוכה עשויה, אולי, להצביע על קליטה משמעותית ע"י העץ. קליטה כזו עשויה להקשות על קליטת מיקרואלמנטים, ואכן רמות האבץ והמנגן בעלי שתי החלקות, מעט נמוכות (טבלה 20). גם כמות האשלגן הגדולה שניתנה במים לא התבטאה בבדיקות הקרקע הסתויות, ובניגוד לזרחן גם הרמה בעלים לא היתה גבוהה כלל.

טבלה מס' 20 : מבוא חמה, בדיקות קרקע בחלקות 2 (ק"ט) ו - 4 (ק"ט), שנה ראשונה בסקר, ממוצע לשלושת העומקים.

תאריך	pH	מוליכות	כלוריד	נתרן	סידן ומגנזיום	S.A.R	בורון
יחידות	דצס/מ'	ח"מ	מא"ק/ל'	מא"ק/ל'	מא"ק/ל'	ח"מ	ח"מ
חלקה 2							
13.5.01	7.63	1.01	109	4.3	6.3	2.44	0.08
28.10.01	7.57	1.38	269	7.0	7.4	3.59	0.02
חלקה 4							
13.5.01	7.70	1.18	170	5.1	8.2	2.53	0.07
28.10.01	7.60	1.19	222	5.9	6.1	3.44	0.01
תאריך	חנקן חנקתי	חנקן אמוני	זרחן מסיס	אשלגן			
יחידות	ח"מ	ח"מ	ח"מ	ח"מ			
חלקה 2							
13.5.01	30	6.5	87	58			
28.10.01	7	13	8	6			
חלקה 4							
13.5.01	9	6.3	45	36			
28.10.01	6	9	17	8			

3) בדיקות עלים - הבולט בבדיקת העלים (טבלה 21) הם ערכי הזרחן הגבוהים, בעיקר בחלקת הקנט. ערכי האבץ והמנגן בחלקה זו נמוכים מאוד ביחס לנתוני מרום גולן, ומכאן שיש לתגבר את ריסוסי האבץ בכלל המטע. ערכי הכלור בעלים גבוהים במיוחד, ומעלים את החשש לצריבות עלים בהמשך.

טבלה מס' 21: ריכוזי היסודות בעלי קנט (חלקה 4) ועלי קיט (חלקה 2) במבוא חמה.

אשלגן (% מח"י)		זרחן (% מח"י)		חנקן (% מח"י)		השנה/היסוד
חלקה 2	חלקה 4	חלקה 2	חלקה 4	חלקה 2	חלקה 4	
0.27	0.44	0.105	0.163	1.37	1.42	2001
בורון (ח"מ)		סידן (% מח"י)		מגנזיום (% מח"י)		
חלקה 2	חלקה 4	חלקה 2	חלקה 4	חלקה 2	חלקה 4	
58	58	1.57	1.82	0.18	0.21	2001
נתרן (ח"מ)		מנגן (ח"מ)		אבץ (ח"מ)		
חלקה 2	חלקה 4	חלקה 2	חלקה 4	חלקה 2	חלקה 4	
562	375	24	17.5	7.5	5.7	2001
כלור						
חלקה 2		חלקה 4				
0.26		0.34				2001

4) בדיקות בפרי – רמת החנקן, זרחן ואשלגן גבוהה בפירות מבוא חמה (טבלה 22) לעומת אלה של מרום גולן (טבלאות 9-10), ובעיקר בקליפה, ובמיוחד בזרחן בקליפה. הערכים בציפה הינם דומים לאלה של מרום גולן. מאידך, ערכי הסידן בקליפת הפירות נמוכים מאוד ביחס למרום גולן.

טבלה מס' 22: ריכוזי היסודות בקליפה ובציפה של פירות הקנט (חלקה 4) והקיט (חלקה 2) במבוא חמה.

אשלגן (% מח"י)		זרחן (% מח"י)		חנקן (% מח"י)		
ציפה	קליפה	ציפה	קליפה	ציפה	קליפה	
0.7	1.06	0.091	0.244	0.76	0.99	חלקה 4 קנט
0.62	1.04	0.075	0.262	0.92	0.99	חלקה 2 קיט
בורון (ח"מ)		סידן (ח"מ)		מגנזיום (% מח"י)		
ציפה	קליפה	ציפה	קליפה	ציפה	קליפה	
8	15	350	976	0.06	0.18	חלקה 4 קנט
5	15	258	924	0.06	0.17	חלקה 2 קיט
נתרן (ח"מ)		מנגן (ח"מ)		אבץ (ח"מ)		
ציפה	קליפה	ציפה	קליפה	ציפה	קליפה	
98	78	1.5	8	6.1	11.3	חלקה 4 קנט
115	78	2.5	9.2	5.6	8.6	חלקה 2 קיט
				כלור (% מח"י)		
				ציפה	קליפה	
				0.22	0.34	חלקה 4 קנט
				0.19	0.34	חלקה 2 קיט

סיכום מבוא חמה

- זו שנה ראשונה לסקר, אך ניתן כבר להצביע על כמה נקודות בולטות:
- איכות מי המאגר מחייבת התייחסות מצד "מי גולן", ובעיקר למדדי המליחות, הזרחן והאשלגן.
 - בקרקע התקבלו ערכי מליחות גבוהים מדי, עד לרמה של המלחה ואולי גם השפעה על העצים. רמת ה-S.A.R. גם גבוהה מהרצוי, אך רמת הבורון טובה.
 - בעלים ובפירות בולטת רמת זרחן גבוהה מאוד. כמוכן, רמת הכלור גבוהה מאוד עד לחשש מצריבות עלים.

סיכום כללי

מגמות שליליות ברורות קיימות בפרדס אניעם ובמנגו מבוא חמה: בפרדס, למרות איכות המים הטובה, ישנה בעיה של הצטברות נתרן ועליה ב-S.A.R., בעיות הגורמות (לטענת הפרדסן), לירידה בגודל הפרי, ירידה שעדיין לא הוכחה. במנגו מבוא חמה יש הכרח לשפר את איכות המים ולטפל בבעיות ההמלחה. עם זאת, ניתן לומר בהכללה, שאיכות המים המסופקת ע"י "מי גולן" במאגרים אלה היא טובה, ביחס למי קולחין. יש לקוות כי המעקב הנמשך בסקר זה יימשך גם בשנים הבאות, ע"מ להבטיח את השימוש במי הקולחין בצורה מבוקרת.

הבעת תודה

ל"מי גולן" ובעיקר ליונתן אמון המנכ"ל, על מימון הסקר מדי שנה ועל שיתוף הפעולה הפורה. לחיים בודין על דגימות המים במאגרים, ולנוטעים אשר משתפים פעולה לאורך השנים.