

בדיקות עלים בגפן ככלי להכוונת דישון

יוני גל, תרצה זהבי, ערן הרכבי ואיל רבן – שה"מ,
אפרים ציפליץ - מו"פ בקעת הירדן
נורית בן הגיא – מעבדת שרות השדה צמח, מוטי פרס – מו"פ צפון.

סיכום 2014

הקדמה

התוצאות המובאות בדו"ח זה הן ניתוח התוצאות שהתקבלו עד שנת 2015. במהלך השנה נאלצנו להיפרד מיוני גל ז"ל, שהוביל את המחקר עד כה. עם זאת, במהלך שנה זו המשכנו (ערן ותרצה עם המשקים המעורבים) לדשן דיפרנציאלית את שתי החלקות, נלקחו בדיקות עלים בשלושה מועדים ובדיקות קרקע בסתיו 2015, והבדיקות בוצעו במעבדת שרות שדה בצמח ומנותחות ע"י נורית בן הגיא. סיכום של התוצאות מ- 2015 יערך במהלך החורף הנוכחי.

תקציר

מעקב אחר בדיקות עלים בגפן יין נעשה בשני כרמים, באזורים שונים. במרום גולן (שנה חמישית למעקב) ובמזכרת בתיה (שנה רביעית). בכל כרם בודדו שתי חלקות, כאשר באחת ניתן משטר דישון "נמוך" ובשנייה "גבוה". בשלושה מועדים לאורך העונה - בשיא פריחה, בחילוף צבע (בוהל) ולקראת הבציר – נאספו טרפים ופטוטרות בשלוש חזרות מכל חלקה, ונבדקו במיצוי מימי ובשריפה יבשה ורטובה.

התוצאות מעידות כי בדיקת החנקה בפטוטרות במיצוי מימי אמינה ומתאימה יותר מבדיקת החנקן הכללי בטרף. בזרחן הבדיקות אינן משקפות את משטרי הדישון. באשלגן במרום גולן היו תוצאות חריגות, כנראה עקב נזק קרה, אשר מיסכו את הבדלי הממשק. באשלגן במזכרת בתיה הערכים הגבוהים מאוד ממסכים גם כן את הבדלי הדישון בין החלקות.

רקע

הדישון בכרם יין מסתמך רבות על בדיקות העלים. בעניין זה ישנם שלושה נושאים המקשים על העבודה השוטפת במתן המלצות הדישון.
א. עיתוי הדגימה – בפריחה, בחילוף צבע או סמוך לבציר?
ב. האיבר הנדגם – טרף או פטוטרת?
ג. שיטת הבדיקה במעבדה – מיצוי מימי או שריפה?
בנוסף לכך, כמובן שגם נורמות הערכים התקינים/שבמחסור מעוררות שאלות. בחלק הנושאים אין אחידות בין האזורים השונים, וחלק אחר ממשך להטריד ביכולתו לספק אינדיקציות ברורות לצורך בדישון. מטרת הפרויקט היא לנסות לתקוף שאלות אלה בעלות נמוכה, יחסית, מבלי להישען על ניסוי יקר.

שיטות וחומרים

בשני אזורים (צפון ומרכז) נבחרו שתי חלקות קברנה סוביניון.

תיאור החלקות:

1. כרם בגולן.

נבחר "כרם הרוח", במרום גולן. נבחרו שתי חלקות צמודות, שתייהן ב"חלקה 6", כאשר לכ"א מגוף נפרד. החלקות אחידות יחסית.

"טיפול גבוה": CS06GOSE (כלומר: קברנה סוביניון, נטיעת 2006, קלון גולן, דרום מזרח). החלקה היא מגוף מס' 4 במחשב ההשקיה וגודלה 20.2 ד'. מנת הדשן המתוכננת לחלקה זו היא: 10 ק"ג/ד' חנקן, 5 ק"ג/ד' תחמוצת זרחן ו-10 ק"ג/ד' תחמוצת אשלגן.

"טיפול נמוך": CS06GOSW שהיא המערבית מבין השתיים. החלקה היא מגוף 5 במחשב ההשקיה, וגודלה 19.5 ד'. מנת הדשן המתוכננת היא 4 ק"ג/ד' חנקן בלבד.

2. כרם בשפלה.

נבחרה חלקה, הנקראת "קברנה רכבת", של עירא לוין ממזכרת בתיה. נבחרו שני גושי קברנה סוביניון צמודים מנטיעת 1997 על כנת 3-216.

"טיפול גבוה": גוש צפוני. תוכנן לקבל 12 ק"ג/ד' חנקן, 5 ק"ג/ד' תחמוצת זרחן ו-20 ק"ג/ד' תחמוצת אשלגן.

"טיפול נמוך": גוש מרכזי. תוכנן לקבל 4 ק"ג/ד' חנקן באביב בלבד, ללא זרחן ואשלגן.

דיגום:

טרפים, פטוטרות.

שיטות ויסודות:

- מועדים: שיא פריחה באביב. חילוף צבע (בוהל). לקראת בציר (21 מעלות בריקס).
 - איבר ושיטת בדיקה: **בפטוטרות** - מיצוי מימי לניטרט, **זרחן ואשלגן**; שריפה רטובה לזרחן **ואשלגן**. **בטרפים** – שריפה רטובה לחנקן **זרחן ואשלגן**, מגנזיום וסידן. שריפה יבשה לבורון, ברזל, אבץ ומנגן. ברזל מוצה גם בשיטת מיצוי על בסיס פנטרולין.
- בשני הכרמים נעשו הבדיקות בשלוש חזרות, על מנת להעריך את השונות בחלקה.
- מדד RR/W – קצב עלית הבריקס השבועית, ביח' של בריקס לשבוע.

תוצאות

א. מרום גולן.

כללי: קרה חריפה התרחשה בכרם באביב המוקדם. עקב כך נפגע היבול באופן חריף (עמד על כ-80 ק"ג/ד'), ואף חלק השריגים נפגעו. אירוע זה מעיב על כל התוצאות שהתקבלו בכרם ויש לבחון אותן על רקע מצב מיוחד זה.

- הדישון בפועל (טבלה 1). המשטר הגבוה קיבל באביב דשן 5-10, והנמוך – אמון חנקתי. בסתיו ניתן אוראן 32% לחלקה ה"גבוהה". הביצוע תאם את התכנית.

טבלה מס' 1: כמויות הדשן שניתנו במרום גולן בעונת 2014 ומצטבר עד בציר 2014.

תחמוצת אשלגן (ק"ג/ד"י)	תחמוצת זרחן (ק"ג/ד"י)	חנקן (ק"ג/ד"י)	החלקה/נתון
0	0	4	מערבית "נמוכה"
10	5	5+5	מזרחית "גבוהה"
מצטבר 2010-2014			
0	0	20.2	מערבית "נמוכה"
51.4	26	36 (עד בציר 2014)	מזרחית "גבוהה"

2. תוצאות בדיקות העלים, 2014.

המועדים:

הפריחה במ"ג ובמזכרת בתיה (טבלה 2) היתה דומה למוצע והמועד נראה בשני האתרים יציב למדי. הפריחה במזכרת בתיה מקדימה תמיד את המועד של הפריחה במ"ג. מפריחה לבוחל חולף בד"כ פחות זמן במזכרת בתיה, אך מבוחל למועד דיגום הבציר – עובר יותר זמן במזכרת בתיה לעומת מ"ג. יש לזכור שמדובר במועדי הדיגום ולא במעקב פנולוגי מדויק.

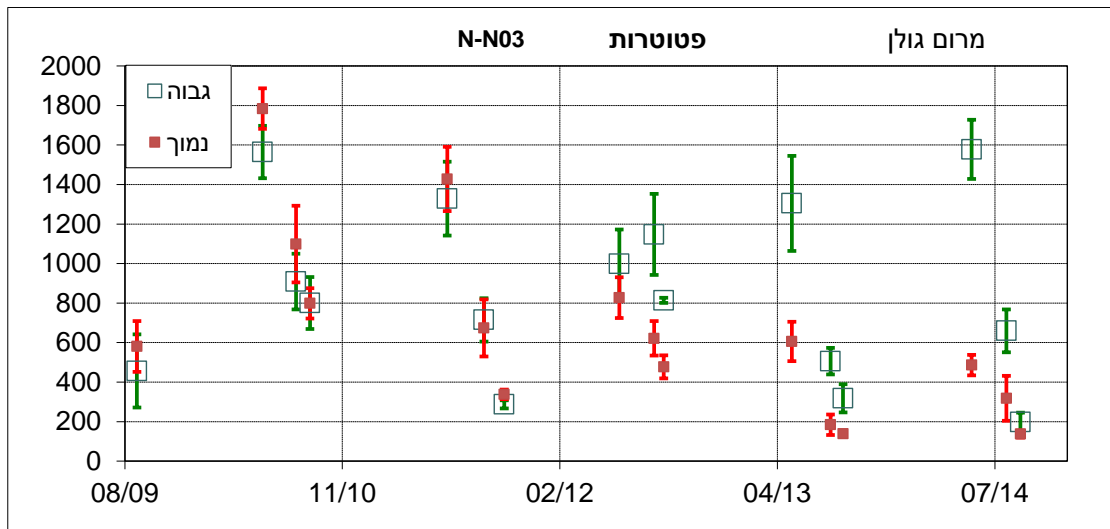
טבלה מס' 2: מועד הפריחה (ימים מהראשון לינואר של אותה השנה) והמרווחים בין מועדי

הדיגום השונים במרום גולן ובמזכרת בתיה.

מועדים	שנה	מרום גולן	מזכרת בתיה
פריחה	2010	148	-
	2011	163	136
	2012	154	133
	2013	145	136
	2014	153	132
	ממוצע	153	134
ימים מפריחה לבוחל	2010	69	-
	2011	76	62
	2012	72	79
	2013	80	58
	2014	72	70
	ממוצע	74	67
ימים מבוחל לדיגום "בציר"	2010	29	-
	2011	42	58
	2012	20	34
	2013	26	38
	2014	29	35
	ממוצע	29	41

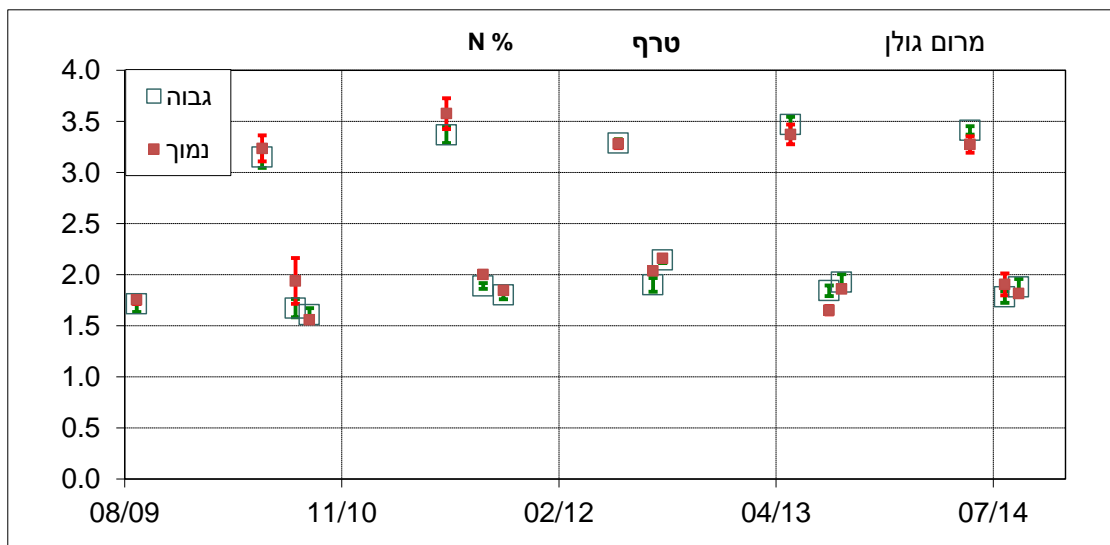
1) חנקן חנקתי בפטוטרות (איור 1).

הפער בערכים בין החלקות בעת הפריחה היה גבוה מאוד וגדל לעומת שנה קודמת. הירידה בערכים לאורך העונה בלטה השנה בשתי החלקות. הערך לפני בציר בחלקה הנמוכה ירד בדיוק לערך של שנה שעברה. עם זאת, בחלקה הגבוהה הייתה גם כן ירידה דרמטית בערך של לפני הבציר והוא הגיע ל – 198 מ"ג/ק"ג. במועד זה ההבדלים בין החלקות היו קטנים לעומת המועדים המוקדמים. הירידה מפריחה לבציר הייתה השנה (בחלקה הגבוהה) המשמעותית ביותר ועמדה על 1380 מ"ג/ק"ג.



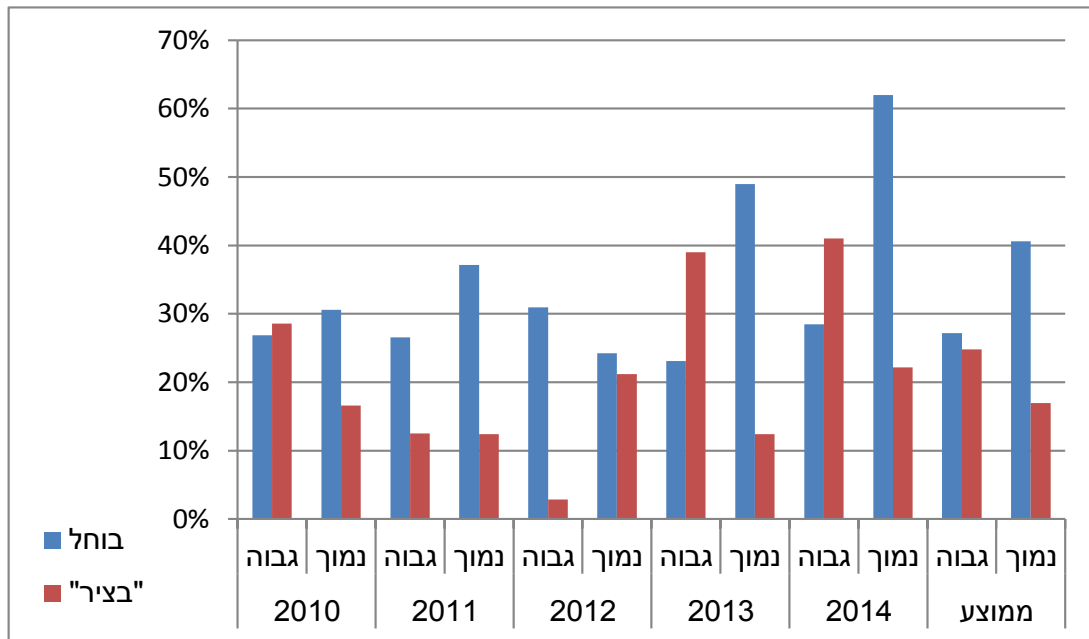
איור מס' 1: חנקן חנקתי בפטוטרות במרום גולן. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

ערכי החנקן בטרף (איור 2) שומרים על יציבות: הערכים דומים לאלו שהתקבלו בשנים הקודמות. בחילוף צבע היו הערכים בחלקה ה"נמוכה" מעט גבוהים מהחלקה ה"גבוהה". גם השנה הערכים בשני המועדים המאוחרים דומים למדי, והשוונות קטנה.



איור מס' 2: חנקן כללי בטרף במרום גולן. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

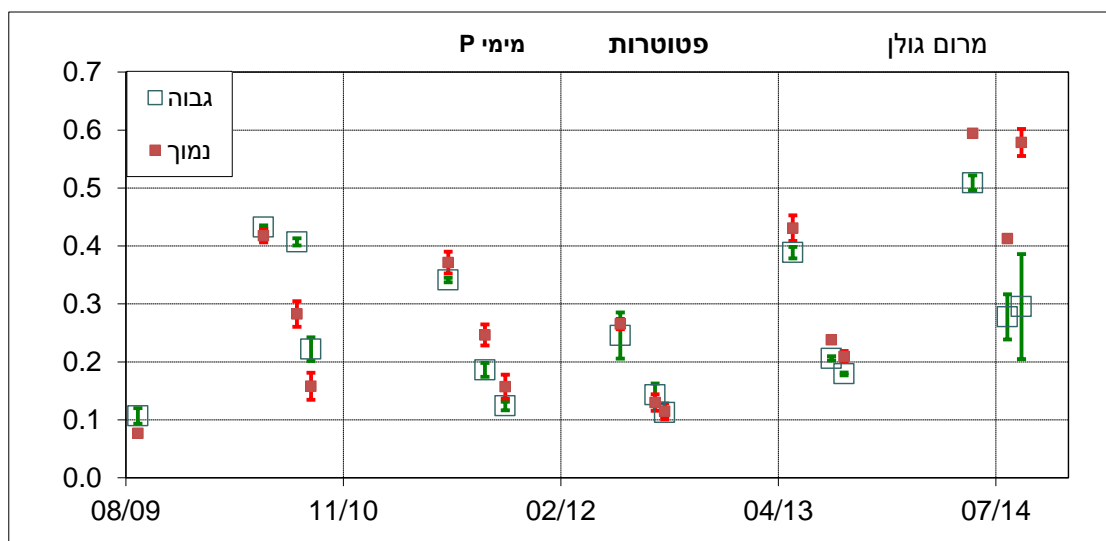
השוואה של השונות (מבוטאת כ-cv, איור 3) בדיגום הפטוטרות בבוחל לעומת דיגום לפני בציר בשתי החלקות לאורך השנים מעלה כי בעת הבוחל השונות מעט גבוהה יותר מאשר לפני הבציר, לפחות בחלקה ה"נמוכה". בממוצע הרב שנתי ההבדל בולט רק בחלקה ה"נמוכה".



איור מס' 3: השונות בחנקן (מבוטאת כ-cv) בשתי החלקות בבוחל וב"בציר" לאורך השנים, והממוצע החשבוני שלהם.

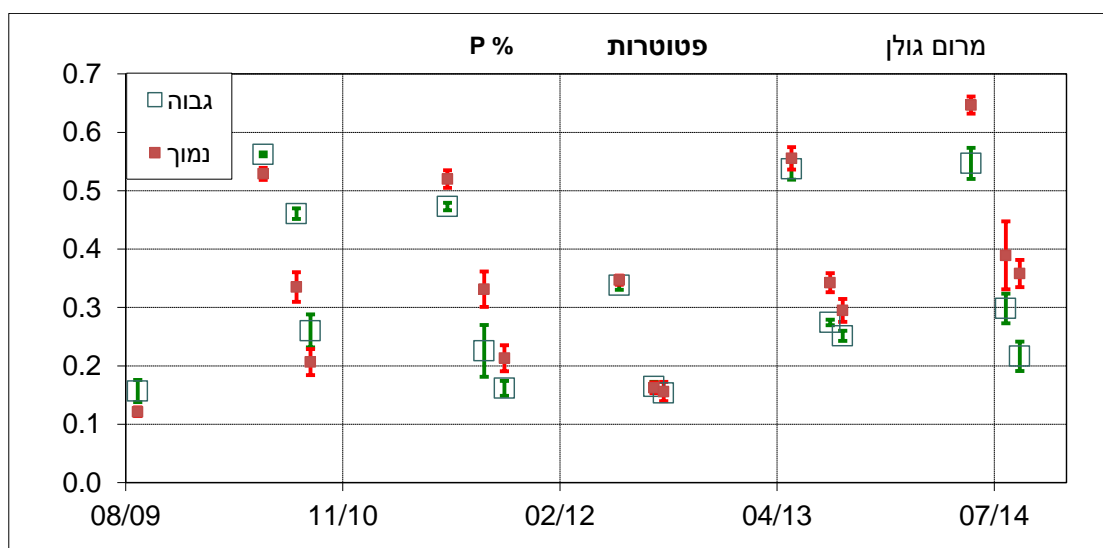
ב. זרחן

הערכים במיצוי המימי (איור 4) לאורך כל העונה גבוהים יותר גם השנה בחלקה ה"נמוכה", בדומה לעונות 2011 ו-2013. השנה ההבדלים אף בולטים יותר. בפריחה הערכים בחלקה ה"נמוכה" הם הגבוהים ביותר מאז החלה התצפית ובמועדים המאוחרים הם גבוהים באופן משמעותי מאלה של שנה שעברה. יתכן והעליה הדרמטית בערכים ודפוס הערכים בכלל קשורים להיעדר היבול, אך לא ברור מדוע היא חלה בעיקר בחלקה שאינה מדושנת בזרחן.



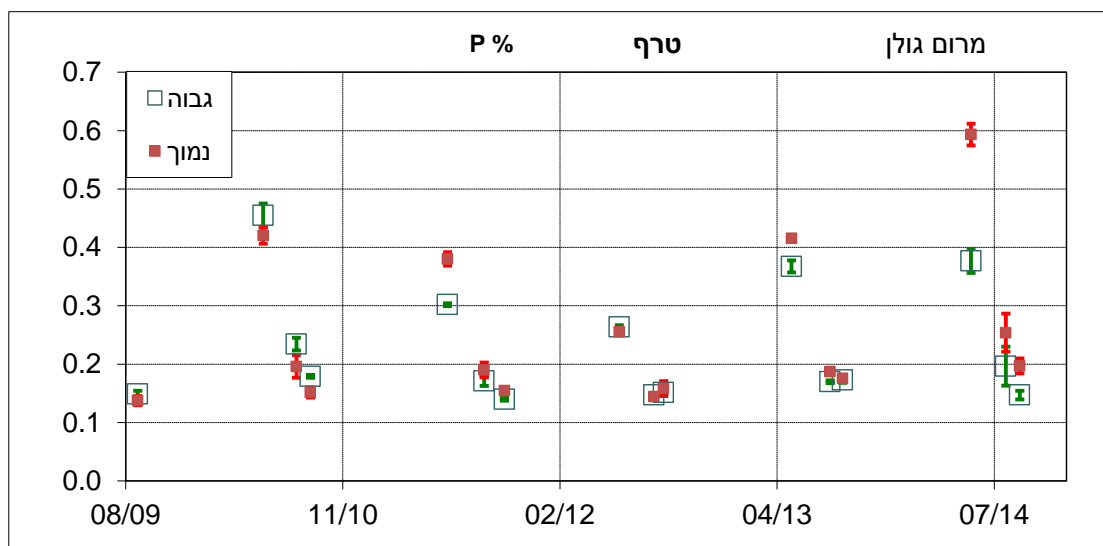
איור מס' 4: מיצוי מימי של זרחן בפטוטרות במרום גולן. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

הערכים הגבוהים יותר בחלקה ה"נמוכה" בולטים גם במיצוי השריפה (איור 5). הם הגבוהים ביותר מאז תחילת התצפית. בשונה מהמיצוי המימי, הרי שבשריפה הערכים במועדים המאוחרים יורדים כמצופה, בשתי החלקות.



איור מס' 5: מיצוי בשריפה של זרחן בפוטורות במרום גולן. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

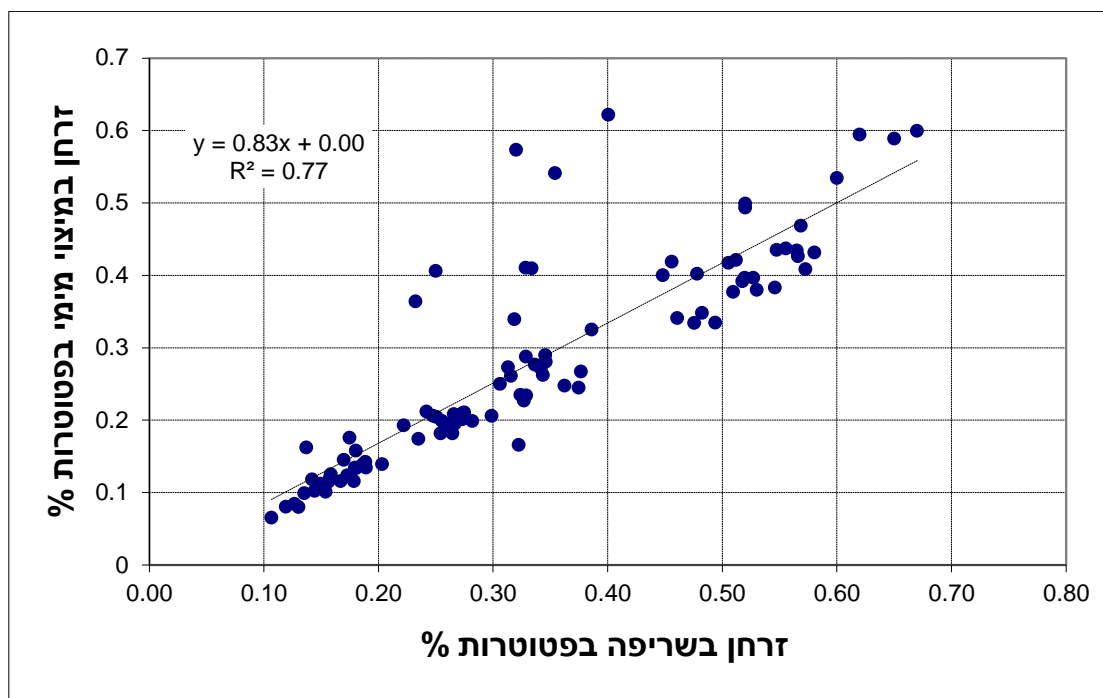
גם בטרף (איור 6) הערכים בחלקה ה"נמוכה" גבוהים מזו ה"גבוהה", אך ההפרשים מצטמצמים עם העונה. הערכים השנה בחלקה ה"נמוכה" הם הגבוהים ביותר (לכל מועד) מתחילת התצפית.



איור מס' 6: מיצוי בשריפה של זרחן בטרף במרום גולן. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

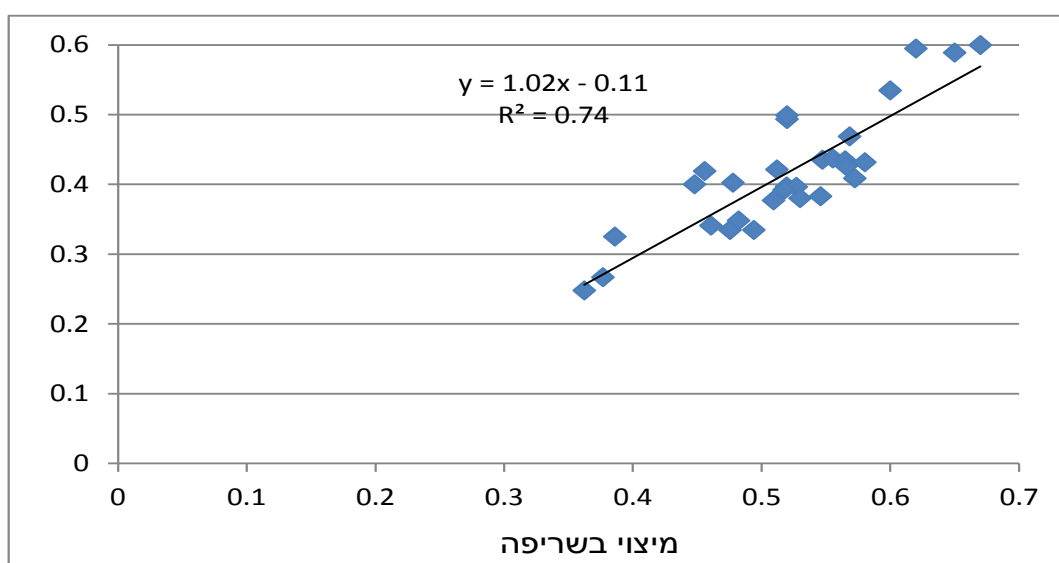
הקשר הטוב (איור 7) בין שתי שיטות המיצוי של הזרחן בפוטורות – מימי ושריפה רטובה – נפגע מעט השנה. נראה בבירור כי הבדיקות במיצוי מימי סוטות מקו הרגרסיה באופן משמעותי. יתכן ותופעה זו קשורה בהיעדר היבול אשר העלתה את הערכים במיצוי המימי לרמות חריגות, בעיקר במועד הבציר (איור 4). הצגת הקורלציה של הערכים לאורך כל שנות המדידה (כולל 2009) מראה

עלייה קלה במקדם נוסחת הרגרסיה (התואמת את העלייה בערכים של המיצוי המימי) וירידה במקדם המתאם בין השיטות.

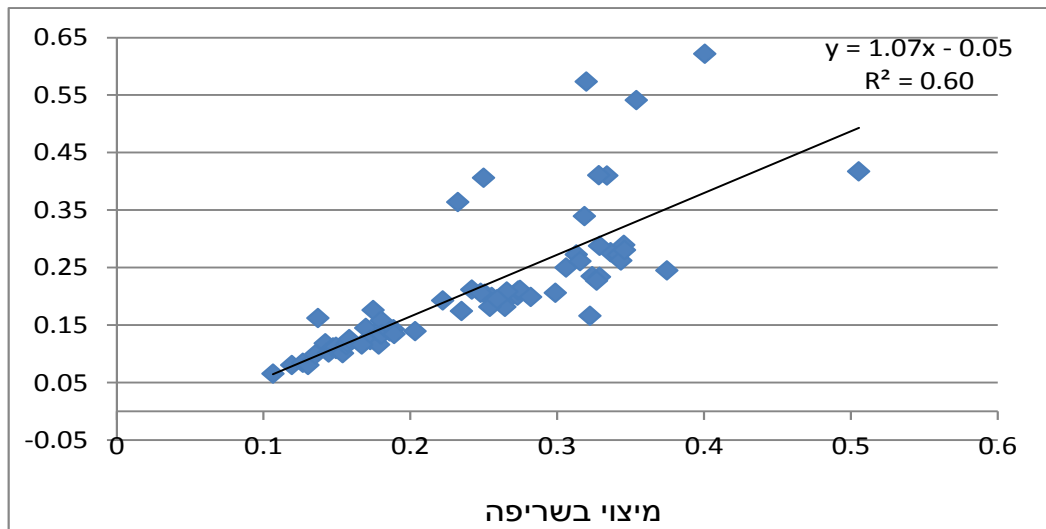


איור מס' 7: הקשר בין ערכי הזרחן בשריפה בפטטרות לבין מיצוי מימי בפטטרות, כל הנתונים, מ-2009.

כאשר נעשתה הקורלציה בעת הפריחה (איור 7 א') מקדם ההסבר (r^2) ירד מעט לעומת הרגרסיה המקובצת (איור 7). רגרסיה על שני המועדים המאוחרים (איור 7 ב') ירדה מ-0.88 ל-0.60 והייתה הרבה פחות טובה מאשר בפריחה. תוצאה זו משקפת את העלייה החדה בערכים לפני בציר (איורים 4 ו-5).



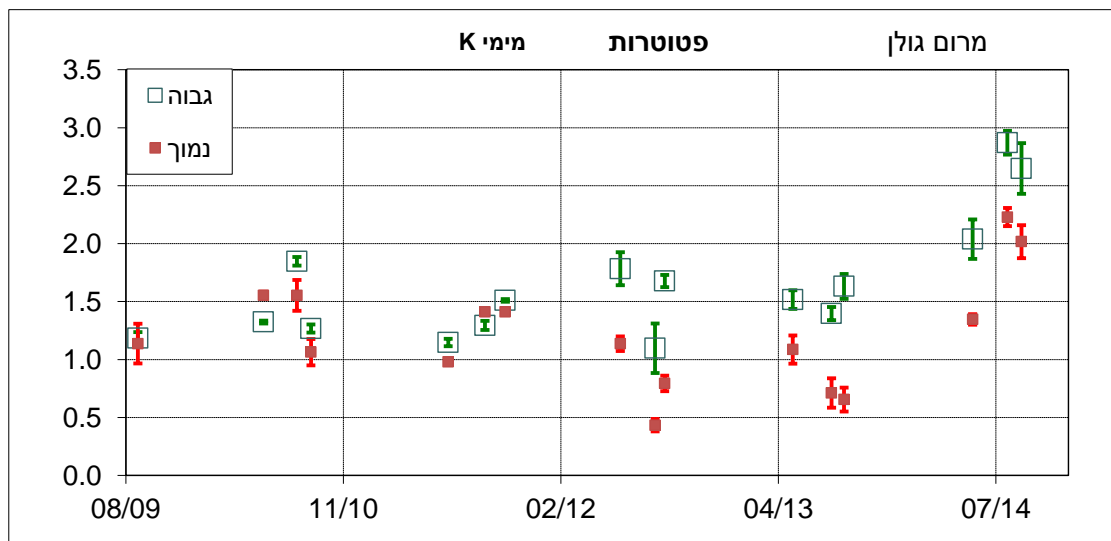
איור 7 א': הקשר בין מיצוי זרחן בשריפה למיצוי מימי בעת הפריחה.



איור 7 ב': הקשר בין מיצוי זרחן בשריפה למיצוי מימי במועדים המאוחרים.

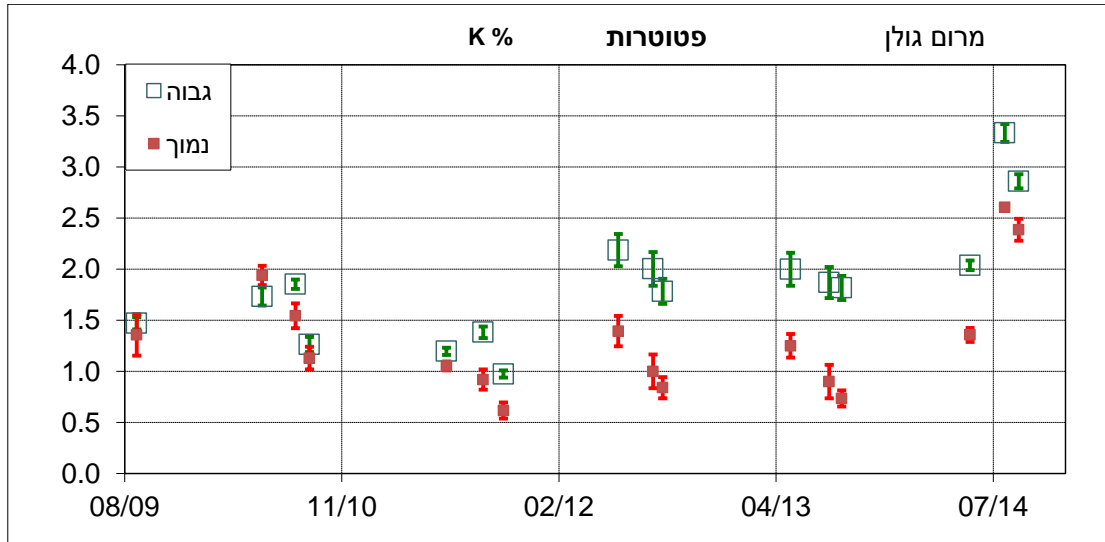
ג. אשלגן.

ההבדל בין החלקות במיצוי המימי באשלגן (איור 8) נמשך גם השנה. הערכים גבוהים מאוד ועלו מאוד בשתי החלקות (כלומר, העלייה אינה קשורה לדישון), במתכונת שלא ראינו בשנים עברו. בולטת העלייה החריגה לאחר הפריחה. נראה שתופעות אלה קשורות להיעדר היבול.



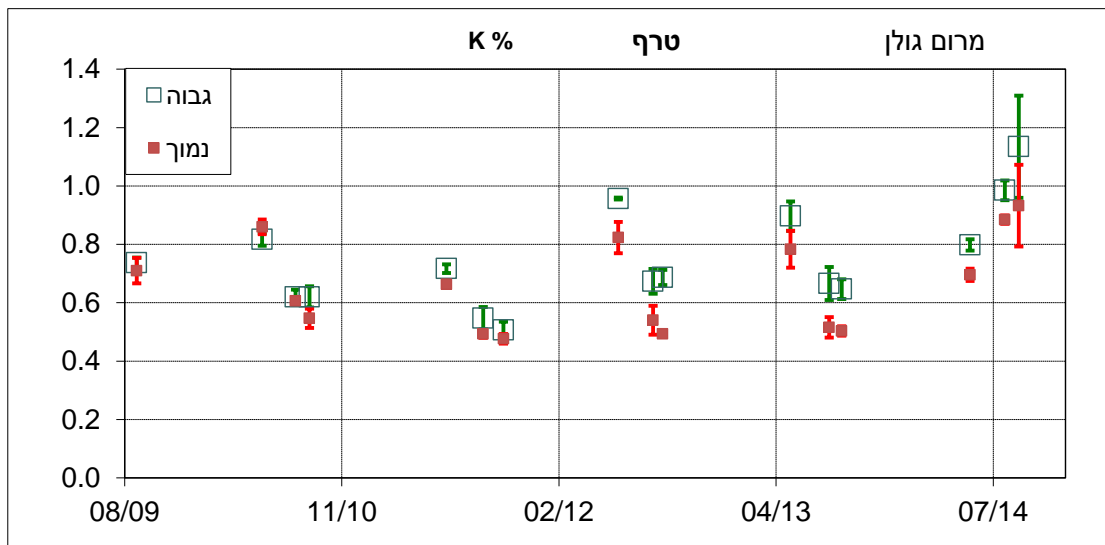
איור מס' 8 : אשלגן במיצוי מימי בפטטורות במרום גולן. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

במיצוי שריפה בפטטורות (איור 9), תמונת השתנות הערכים בעונה דומה לזו שבמיצוי המימי. עליה חדה (בשתי החלקות) מהפריחה לחילוף צבע לערך שיא של 3.3% מהח"י בחלקה ה"גבוהה".



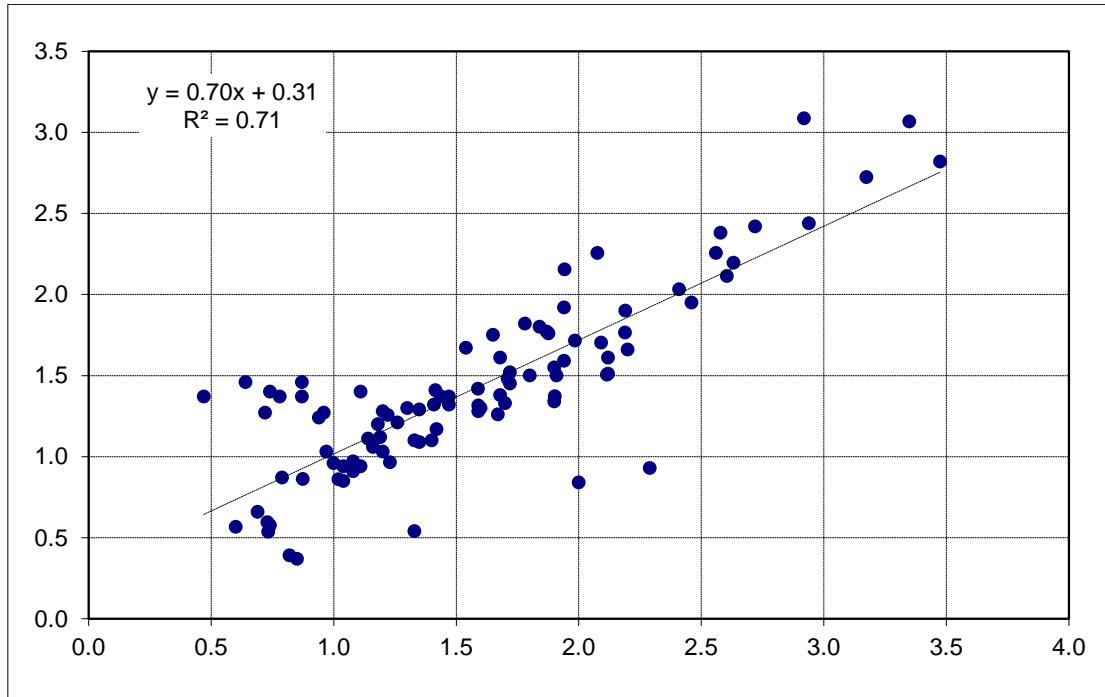
איור מס' 9 : אשלגן במיצוי שריפה בפטוטרות במרום גולן. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

גם בדיקת האשלגן בטרף (איור 10) הראתה דפוס של עליה משמעותית מהפריחה לבציר, בניגוד למגמה לאורך כל שנות התצפית. גם ההבדלים בין החלקות היו ברורים. השונות בשתי החלקות הייתה גבוהה במועד הבציר.



איור מס' 10 : אשלגן במיצוי שריפה בטרף במרום גולן. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

מקדם ההסבר (r^2) בין שיטות מיצוי האשלגן בפטוטרות (איור 11) עלה מאוד השנה. כך גם המקדם הקושר בין שתי השיטות. נראה שהערכים הגבוהים שהתקבלו השנה (מעל 2.5% בשריפה) תרמו לשינוי זה.



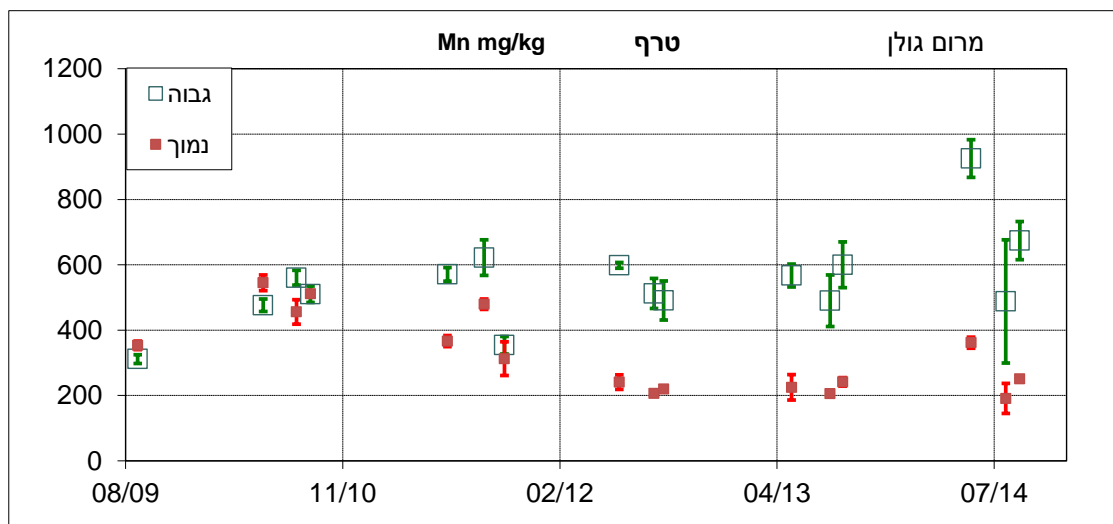
איור 11: הקשר בין ערכי האשלגן בשריפה בפטוטורות לבין מיצוי מימי של האשלגן בפטוטורות. כל הנתונים, מ-2009.

ד. יסודות נוספים.

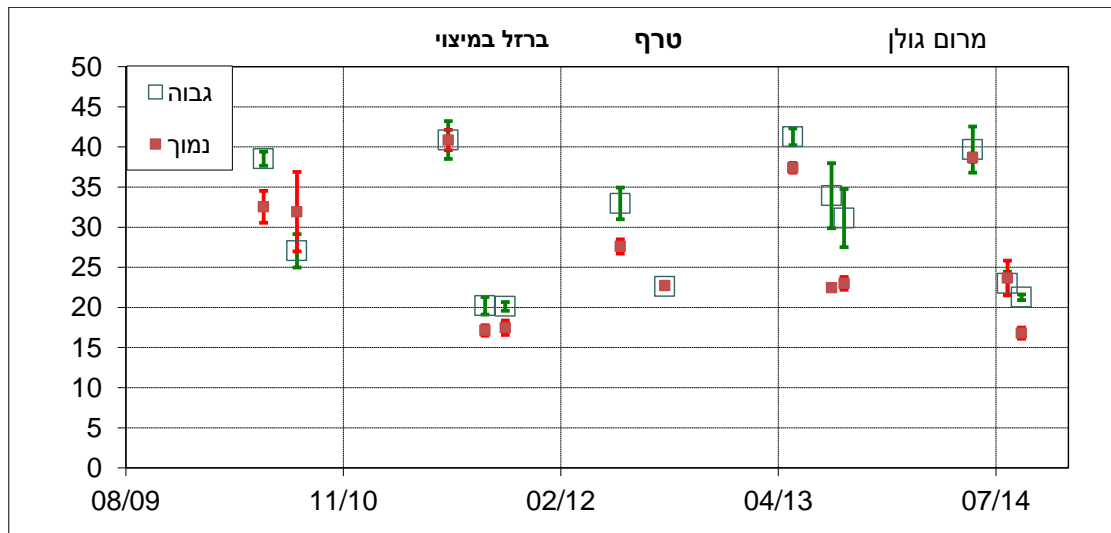
גם השנה קשה להצביע על מגמה ברורה של השפעת ממשק הדישון על היסודות הנוספים (טבלה 3). המנגן הוא היסוד היחיד שערכיו גבוהים יותר בחלקה ה"גבוהה" לאורך כל השנה ובאופן ברור, גם השנה כמו בשנים הקודמות (איור 12). בפריחה הגיעו ערכי המנגן בחלקה ה"גבוהה" ל- 925 מ"ג/ק"ג – ערכים גבוהים מאוד. האם וכיצד הם מתקשרים לחוסר היבול (התופעה הבולטת) של השנה – לא ברור. עם זאת, קורלציות בין החנקן הכללי או הניטרטי למנגן לא העלו קשר חזק (לא מובא). בברזל במיצוי פננטרולין, בשונה משנה שעברה, הפער בערכים בין החלקות הצטמצם ורק במועד הבציר ניתן להבחין בו (איור 13). הקורלציה (לא מובאת) בין החנקן הכללי לברזל במיצוי פננטרולין הייתה גבוהה יותר ($r^2=0.60$) (ואף עלתה משנה שעברה) מזו שבין הניטרט לברזל ($r^2=0.43$). הקורלציות בין האשלגן (בשיטות השונות) והמנגן גם כן היו נמוכות למדי (לא מובא).

טבלה מס' 3 : ערכי יסודות נוספים שנבדקו בטרף, בשריפה. הערך הגבוה מודגש.

ממשק	היסוד	יחידות	2/6/14	13/8/14	11/9/14
גבוה	סידן	% מחי"י	2.01	1.90	2.05
נמוך	סידן	% מחי"י	1.87	1.98	2.00
גבוה	מגנזיום	% מחי"י	0.27	0.37	0.41
נמוך	מגנזיום	% מחי"י	0.29	0.34	0.43
גבוה	בורון	מ"ג/ק"ג	78	42	42
נמוך	בורון	מ"ג/ק"ג	71	53	50
גבוה	מנגן	מ"ג/ק"ג	925	488	674
נמוך	מנגן	מ"ג/ק"ג	362	191	251
גבוה	אבץ	מ"ג/ק"ג	27	20	20
נמוך	אבץ	מ"ג/ק"ג	29	19	19
גבוה	ברזל כללי	מ"ג/ק"ג	314	521	511
נמוך	ברזל כללי	מ"ג/ק"ג	273	522	530
גבוה	ברזל במיצוי	מ"ג/ק"ג	40	23	21
נמוך	ברזל במיצוי	מ"ג/ק"ג	39	24	17



איור מס' 12 : מנגן במיצוי שריפה בטרף במרום גולן. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.



איור מס' 13: ברזל במיצוי פנטרולין בטרף במרום גולן. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

תיאור המגמות של ערכי היסודות השונים לאורך עונת 2014 מופיע בטבלה 4. בשונה מהעבר השנה המגמות השתנו בחלק היסודות. כך בזרחן במיצוי מימי של הפטוטרות, באשלגן (כל המדידות) ובמידה מסוימת באבץ.

טבלה מס' 4: מגמות השתנות הערכים של היסודות השונים לאורך העונה.

היסוד	עולה	יורד	הערות
חנקן בטרף		יורד מהפריחה	ומתייבב
חנקן בפטוטרות		יורדת מהפריחה	
זרחן בטרף		יורד מהפריחה	
זרחן בשריפה		יורד מהפריחה	
זרחן במיצוי מימי			לא יציב, שינוי!
אשלגן בטרף		עולה מהפריחה	שינוי!
אשלגן בשריפה		עולה ויורד	שינוי!
אשלגן במיצוי מימי		עולה ויורד	שינוי!
מגנזיום	עולה בבירור		
סידן			יציב
בורון		יורד מהפריחה	ומתייבב
מנגן			לא יציב
אבץ		יורד מהפריחה	ומתייבב
ברזל	עולה מהפריחה		ומתייבב
ברזל במיצוי		יורד מהפריחה	

3. נתוני בציר.

היבול השנה נפגע קשה מהקרה באביב. אי לכך נבצרו כל חלקות נטיעת 2006 כחלקה אחת, והנתונים אינם משקפים את תתי החלקות. הנתונים המובאים (טבלה 5) הם משותפים לכל החלקות.

מסיבה זו אין נתונים של קצב הבשלה, צבע ענבים, דירוג נוף, ציון לייך וכד'.
 טבלה מס' 5 : נתוני הבציר במרום גולן בכל חלקות 2006 (צפון ודרום), 2014.

חלקה	מועד בציר	יבול (טון/ד') 0.11	משקל (אשכול גי) 108	בריקס 26.4	pH 3.6	חומצה כללית (גי/לי) 5.0	אשלגן (מ"ג/לי) 1910
2006	29/9/14	0.11	108	26.4	3.6	5.0	1910

גם דירוג הנוף והענבים (טבלה 6) נעשה לכל חלקות 2006 (בגלל נזקי הקרה, כאמור), כך שלא ניתן ללמוד הרבה מהנתונים.

טבלה מס' 6 : דירוג הנוף והענבים כפי שנעשה ע"י "יקבי הגולן".

חלקה	צבע עלווה בבוחל	בריאות עלווה בבציר	צפיפות עלווה	חשיפת פרי	מספר שריגים	גובה נוף כללי
2006	12	8	12	12	11	13
חלקה	קודקודי צמיחה	סה"כ דרוג נוף	צבע ענבים	חשיפת הפרי	מופע הפרי	דרוג ענבים
2006	11	79	20	12	13	112

4. משקלי גזם.

שקילת הגזם (טבלה 7) בוצעה ע"י הכורם. משקל הגזם מתנהג באופן "סירוגי" והשנה, בדומה ל-2012, המשקל גבוה יותר בחלקה ה"נמוכה". אין לנו הסבר לתופעה זו. יתכן והיא קשורה לשונות הקיימת בחלקות.

טבלה מס' 7 : משקלי הגזם (ק"ג לגפן) בשתי החלקות.

	2011	2012	2013	2014
"נמוכה"	1.39	2.10	1.69	1.38
"גבוהה"	1.77	1.77	1.78	0.96

5. בדיקות קרקע.

בדיקות קרקע של סתיו 2014 (טבלה 8) נעשו ב-23.11.14 לאחר כ-100 מ"מ משקעים. הדיגום נעשה על כל החתך עד עומק 60 ס"מ. דיגום זה עלול למסך על תוצאות של אשלגן וזרחן שהתפלגותם בקרקע אינה אחידה (הריכוז גבוה יותר בשכבה העליונה, בד"כ). החלקה מתאפיינת בקרקע כבדה (50% חרסית, 38% סילט ו-18% חול) (נתונים באדיבות טל וייל).

החלקה ה"גבוהה" מלוחה מעט יותר מה"נמוכה".
 בזרחן - הערכים גבוהים ודומים בשתי החלקות, למרות דישון זרחני של חמש יחידות זרחן במשך 5 שנים רצופות.

במידת ריכוז האשלגן במיצוי סידן כלורי – בשתי החלקות הערכים נמוכים למדי, אך בחלקה ה"נמוכה" הערכים נמוכים יותר, עד אפסיים. בבדיקת דלתא F מקובל כי ערכים של 2700- אינם מחייבים דישון כלל, בעוד 3800- הוא מחסור משמעותי בכל הגידולים. בבדיקה נראה בביור שהאשלגן בחלקה ה"גבוהה" נמצא בערכים גבוהים מזו של החלקה ה"נמוכה".

טבלה מס' 8 : בדיקות קרקע שנעשו ב- 23/11/14.

זרחן (מ"ג/ל')			EC	pH	
2014	2013-4	2012	דצס"מ'		יחידות
61	61	49	1.27	6.5	נמוכה 0-60 ס"מ
63	73	47	1.88	6.5	גבוהה 0-60 ס"מ

טבלה מס' 8 המשך : בדיקות קרקע בשנים האחרונות.

אשלגן, מבוטא כדלתא F	אשלגן במיצוי סידן כלורי (מ"ג/ל')			
2014	2014	2013-4	2012	יחידות/שנה
-3682	3.8	8.0	3.0	נמוכה 0-60 ס"מ
-3094	8.1	8.8	3.0	גבוהה 0-60 ס"מ

טבלה מס' 8 המשך : בדיקות קרקע בשנים האחרונות.

חנקן אמוני (מ"ג/ק"ג)		
2014	2013-4	יחידות/שנה
16.8	55	נמוכה 0-60 ס"מ
14.9	46	גבוהה 0-60 ס"מ

6. סיכום בדיקות העלים במרום גולן

כללית, העונה התאפיינה בחוסר יכול שהשפיע על בדיקות העלים, ויש לקחת זאת בפירוש התוצאות.

חנקן : הפערים בין החלקות בלטו השנה בפטטרות בעיקר בפריחה, והלכו והצטמצמו בהמשך העונה. לקראת הבציר הערכים בשתי החלקות היו דומים, כך שניתן לומר כי מועד אחרון זה פחות משקף את ההבדלים במשטרי הדישון. תהליך הירידה בערכים בחלקה ה"נמוכה" נבלם והתייצב על כ-140 מ"ג/ק"ג, שנחשב מחסור.

בטרף החנקן יציב בין השנים ובין המועדים. נראה שהבדיקה אינה מצליחה להבחין בהבדלים במשטרי הדישון – מעין חוסר רגישות לדישון.

זרחן: האפקט של העונה חזק יותר מאפקט הדישון! נראה כי היעדר היבול הוא גורם מרכזי בערכים הגבוהים של השנה, אך לא ברור מדוע האפקט חזק יותר בחלקה שאינה מדושנת. השפעת השנה בולטת ב"החלפת" החלקות ("הנמוכה" – גבוהה בערכים מה"גבוהה"), בגובה הערכים, בכל השיטות וכד'. בכל הבדיקות ישנו הבדל ברור בין הערכים בפריחה לערכים המאוחרים יותר. המחסור, לכאורה, שנצפה בשנה שעברה – חלף ואיננו בכל השיטות.

לא נראה שהדישון הזרחני משפיע על בדיקות העלים. יתכן והערכים הגבוהים בקרקע, עם pH נמוך (טבלה 8) ממסכים את השפעת הדישון.

אשלגן: בניגוד לעונה הקודמת, למרות מחסור אשלגן בקרקע – בעלים אין מחסור. דבר זה מן הסתם, נובע מהיעדר היבול והעובדה שהאשלגן לא נצרך כמעט כלל ע"י הפרי. בפטורות, שתי השיטות משקפות היטב את ההבדל בין החלקות. עם זאת העלייה בערכים מהפריחה לחילוף צבע היא חזקה במיוחד ובולטת במיצוי שריפה. הערכים במועדים המאוחרים הם הגבוהים ביותר מכל השנים - בכל השיטות. נראה שגם תגובה זו היא עקב היעדר היבול. בטרף גם כן ישנה הבחנה בן משטרי הדישון, אך העלייה בערכים מהפריחה למועדים המאוחרים היא ייחודית לעונה זו.

יסודות אחרים: נראה שמשטר הדישון ב-NPK השפיע השנה רק על רמת המנגן.

ב. מזכרת בתיה.

1. הדישון בפועל.

הדישון (טבלה 1) בוצע בקירוב עפ"י התכנית: בחלקה ה"נמוכה" כ-4 יח' חנקן ובחלקה ה"גבוהה" 11 יח' חנקן לדונם. כמוכן ניתנו בחלקה ה"גבוהה" כ-6 יח' זרחן ו-15 יח' אשלגן. מנת האשלגן בחלקה ה"גבוהה" יכולה ואף רצוי שתהיה נמוכה יותר.

טבלה מס' 1: כמויות הדשן שניתנו במזכרת בתיה בעונת 2014, ובמצטבר מ-2011.

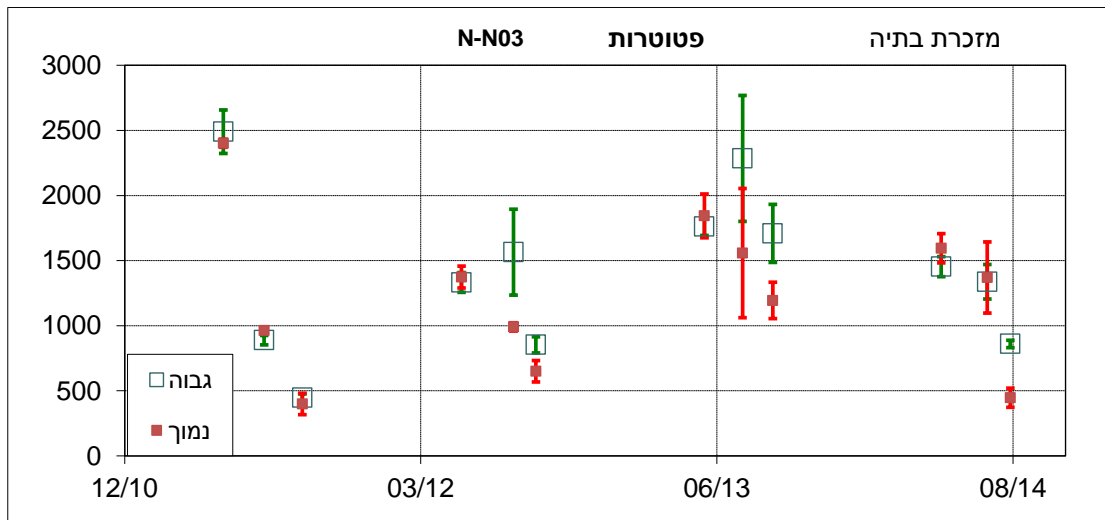
תחמוצת אשלגן (ק"ג/ד"י)	תחמוצת זרחן (ק"ג/ד"י)	חנקן (ק"ג/ד"י)	החלקה/נתון
0	0	3.7	גוש מרכזי "נמוך"
15	5.7	9.9 עד בציר + 1.1 = 11	גוש צפוני "גבוה"
מצטבר 2011-2014			
0	0	20.0	גוש מרכזי "נמוך"
51.2	14.8	41.1 (עד בציר 2014)	גוש צפוני "גבוה"

2. תוצאות בדיקות העלים.

א. חנקן

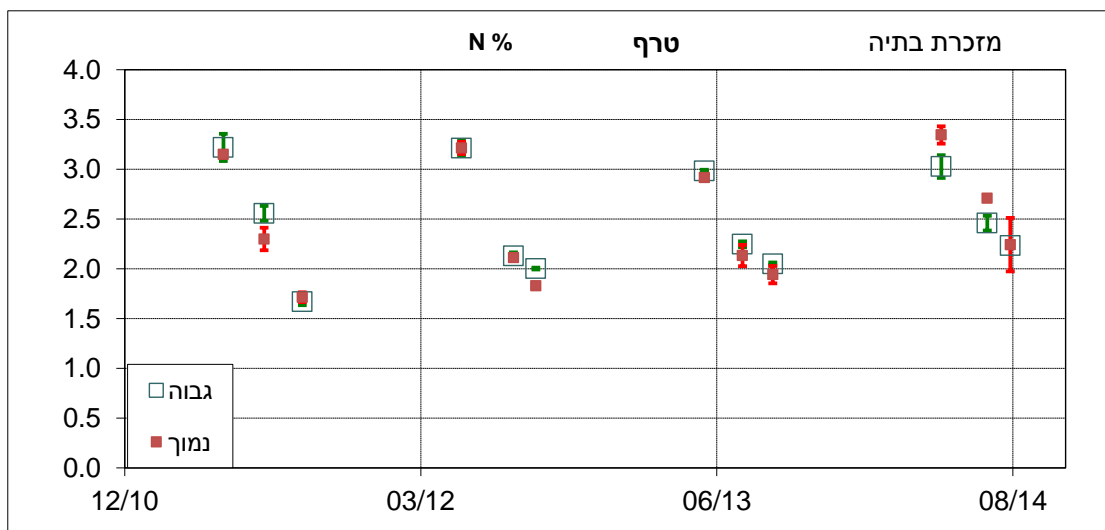
1) חנקן חנקתי בפטוטרות.

הערכים בחנקן הניטרטי בפטוטרות (איור 1) ירדו במהלך העונה בחלקה "הנמוכה", אך בעיקר לקראת בציר, אז הפערים בין החלקות הפכו משמעותיים. בניגוד למ"ג, אין בחלקה ה"נמוכה" ירידה עם השנים, והערכים בכלל – גבוהים. גם הערך הנמוך לפני בציר נחשב תקין.



איור מס' 1: החנקן החנקתי בפטוטרות במזכרת בתיה. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

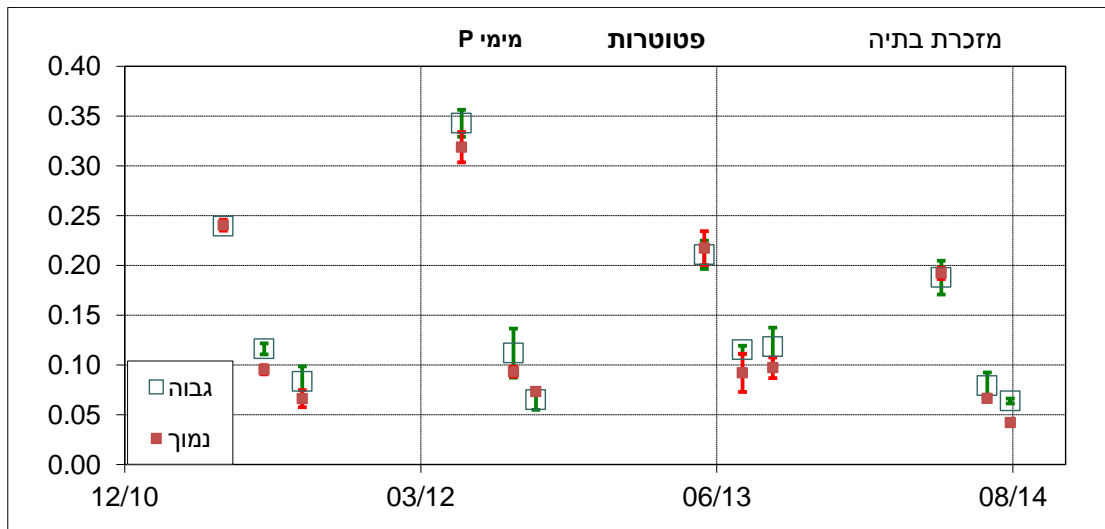
החנקן הכללי בטרף (איור 2) היה גבוה יותר בחלקה ה"נמוכה" לעומת ה"גבוהה". רק בבציר השתוו הערכים. הערכים דומים לאלו משנים עברו, ומעט גבוהים יותר. יש לציין כי בד"כ הערכים במזכרת בתיה במועדים המאוחרים גבוהים מ-2.0%, בעוד במ"ג הם בד"כ נמוכים מ-2.0% (איור 2 במ"ג).



איור מס' 2: החנקן הכללי בטרף במזכרת בתיה. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

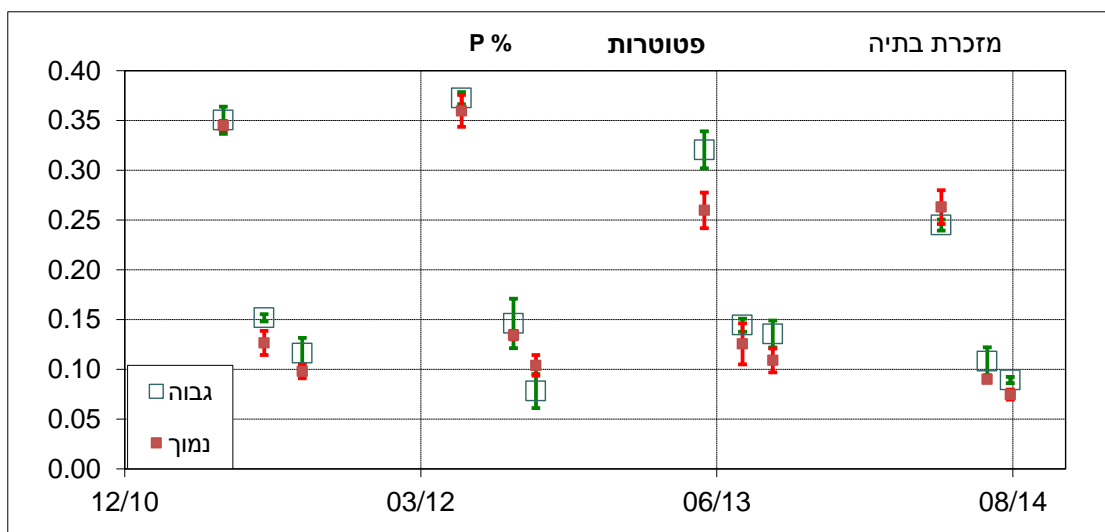
ב. זרחן.

הערכים בזרחן ממיצוי מימי (איור 3) היו דומים בשתי החלקות במועד הפריחה, אך עם העונה נפתח מעט הפער. הערכים העונה היו נמוכים יותר מרוב הערכים שהתקבלו בשנים עברו. שתי החלקות משקפות מחסור בזרחן במועדים המאוחרים. ככלל, במזכרת בתיה בולט מחסור בזרחן ובמ"ג – עודף.



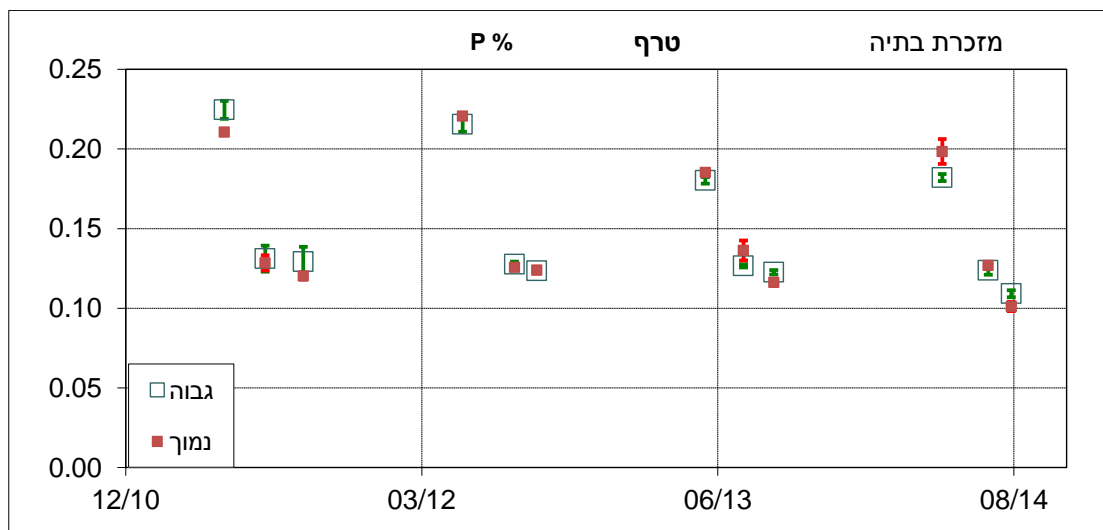
איור מס' 3: הזרחן במיצוי מימי בפטטורות במזכרת בתיה. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

ערכי הזרחן בשריפה בפטטורות (איור 4) דומים באופי העונתי לזרחן במיצוי המימי. בחלקה ה"גבוהה" הערכים בפריחה נמוכים משנה שעברה. במועדים המאוחרים ישנה ירידה מאוד קלה בערכים, כאשר המחסור בולט יותר בחלקה ה"נמוכה". הפערים בין החלקות – קטנים לאורך כל העונה. הערכים בשתי החלקות משקפים מחסור בזרחן במועדים המאוחרים, בדומה לבדיקה במיצוי מימי.



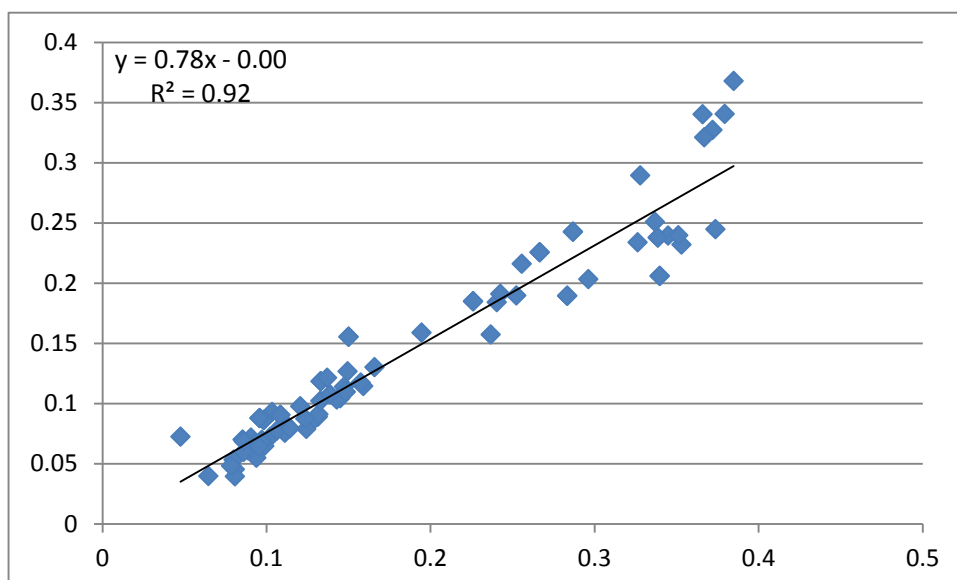
איור מס' 4: הזרחן במיצוי שריפה בפטטורות במזכרת בתיה. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

הזרחן בטרף (איור 5) מגלה יציבות רבה : הערכים דומים לשנה שעברה ובין החלקות. הערכים מתקרבים לסף המחסור לקראת הבציר, אך גם בחילוף צבע הערכים נושקים לערך הסף. זו העונה הראשונה בה נראה מחסור זרחן בטרף. ההבדל בין מ"ג למזכרת בתיה בולט גם בזרחן בטרף : הערכים במזכרת בתיה בפריחה אינם עולים מעל 0.25%, בעוד במ"ג – תמיד מעל 0.25% בפריחה.



איור מס' 5 : הזרחן במיצוי שריפה בטרף במזכרת בתיה. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

הקשר בין שתי שיטות המיצוי בפטוטרות – המימי והשריפה – חזק גם השנה במזכרת בתיה, שלא כמו במרום גולן (איור 6). תוספת נתוני השנה העלתה במעט את מקדם ההסבר (r^2) ואת זווית השיפוע.

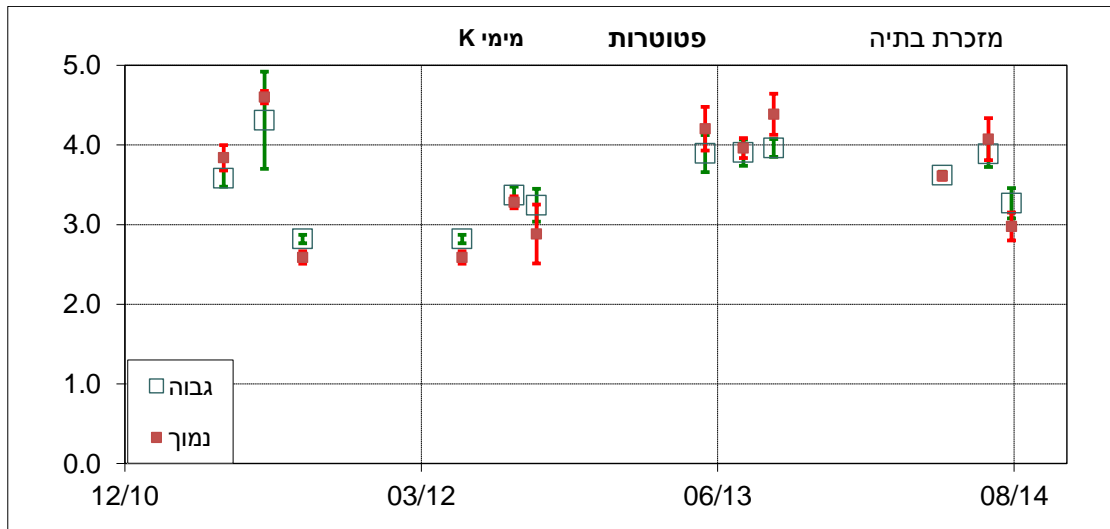


איור מס' 6 : הקשר בין ערכי הזרחן בשריפה בפטוטרות לבין מיצוי מימי בפטוטרות, במזכרת

בתיה.

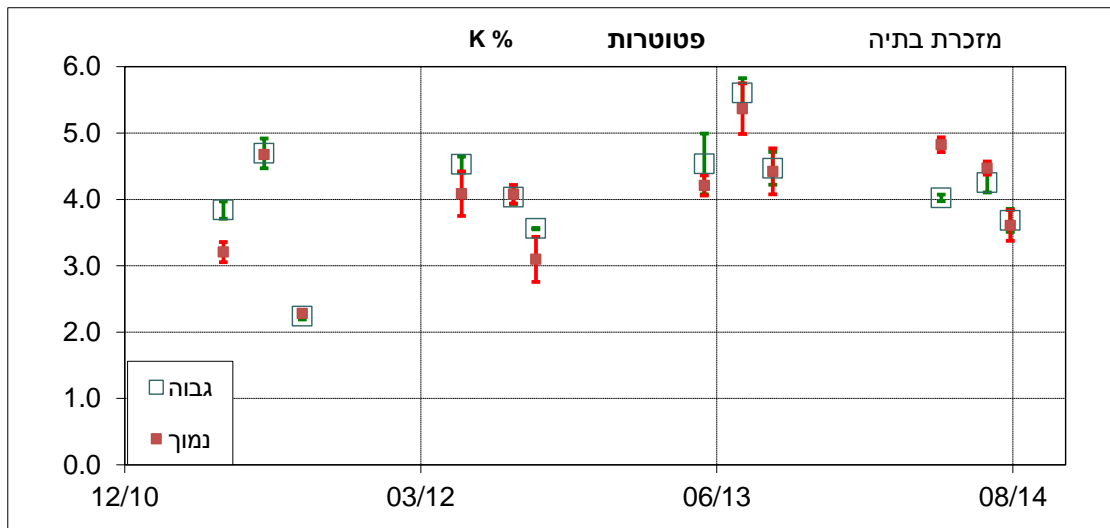
ג. אשלגן.

ערכי האשלגן במיצוי המימי (איור 7) שומרים על יציבות יחסית. הערכים לאורך העונה נעים בין 3.0-4.0%, ערכים גבוהים מאוד, בעיקר אם משווים אותם למ"ג (נעים בין 0.5-3.0%, ובד"כ אינם עוברים את הסף של 2.0%). בשלוש מארבע השנים ישנה עליה מסוימת בערכים בעת חילוף צבע, אך נראה כי הערכים הגבוהים הם התופעה הבולטת בכרם זה.



איור מס' 7: אשלגן במיצוי מימי בפטטורות במזכרת בתיה. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

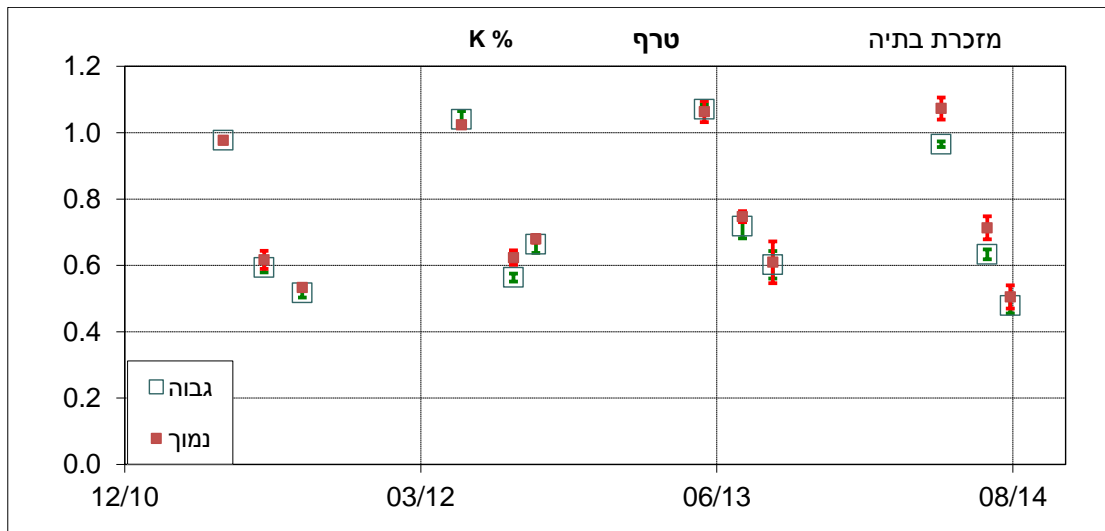
הערכים של האשלגן בשריפה בפטטורות (איור 8) גבוהים יותר, כצפוי, מאלה של המיצוי המימי, ובפריחה – זו הפעם הראשונה שהערכים בחלקה ה"נמוכה" גבוהים יותר מאלה שב"גבוהה". גם בשיטת השריפה, ישנן 3 עונות בהן לעת חילוף צבע ישנה עליה קלה בערכים לעומת הפריחה (אך העונה בה הדפוס שונה היא 2012, בעוד שבשיטת המיצוי המימי זו עונת 2013).



איור מס' 8: אשלגן במיצוי שריפה בפטטורות במזכרת בתיה. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

בטרף (איור 9) היו ערכי האשלגן גבוהים יותר בחלקה ה"נמוכה" לאורך כל העונה. הערכים דומים לשנה שעברה, אך בבציר הירידה היתה מעט חזקה יותר. הערכים בפריחה גבוהים מאלה של המועדים המאוחרים. בשונה מהפטטורות, הערכים בטרף הינם בתחום המקובל, ואינם חורגים

כלפי מעלה. בשונה ממ"ג (איור 11 שם), ההבדל בין הפריחה למועדים המאוחרים נראה יותר ברור ויציב.



איור מס' 9: אשלגן בטרף במזכרת בתיה. ממוצע שלוש חזרות וסטית התקן.

ד. יסודות נוספים.

לא ניתן, גם השנה, לזהות מגמה של השפעת הדישון על היסודות הנוספים טבלה 2). הפערים בין החלקות אינם גדולים בד"כ (פרט למנגן לפני בציר), ונראה שההבדלים בין החלקות משקפים את השונות הטבעית הקיימת שם.

טבלה מס' 2: ערכי יסודות נוספים שנבדקו בטרף, בשריפה. הערך הגבוה מודגש.

ממשק	היסוד	יחידות	12/5/14	21/7/14	25/8/14
גבוה	סידן	% מח"י	1.87	1.85	1.68
נמוך	סידן	% מח"י	2.05	1.77	1.44
גבוה	מגנזיום	% מח"י	0.26	0.36	0.34
נמוך	מגנזיום	% מח"י	0.26	0.37	0.32
גבוה	בורון	מ"ג/ק"ג	60	131	136
נמוך	בורון	מ"ג/ק"ג	68	130	126
גבוה	מנגן	מ"ג/ק"ג	146	203	162
נמוך	מנגן	מ"ג/ק"ג	153	203	123
גבוה	אבץ	מ"ג/ק"ג	11	17	11
נמוך	אבץ	מ"ג/ק"ג	13	18	11
גבוה	ברזל	מ"ג/ק"ג	63	80	60
נמוך	ברזל	מ"ג/ק"ג	68	89	61
גבוה	ברזל במיצוי	מ"ג/ק"ג	16	16	16
נמוך	ברזל במיצוי	מ"ג/ק"ג	16	18	15

3. בדיקות קרקע

בבדיקות הקרקע (ממוצע שלוש החזרות) ניתן לזהות (טבלה 3) יציבות מסוימת בערכי האשלגן (במיצוי סידן כלורי) לעומת שנה קודמת. נתוני האשלגן על בסיס "דלתא F" מראים ירידה מסוימת משנה קודמת דווקא בחלקה ה"גבוהה". לא נראה מהנתונים כי הקרקע מאוד עשירה באשלגן. כמוכן, קשה לזהות הבדלים משמעותיים בין החלקות, למרות משטרי הדישון השונים, ברמות האשלגן בקרקע הן במיצוי סידן כלורי והן עפ"י "דלתא F". גם בשאר המדדים – חנקן חנקתי ואמוני, זרחן ומוליכות חשמלית – אין הבדל בין החלקות. ערכי הזרחן נמוכים ביותר בשתי החלקות, דבר המרמז שיש צורך לתגבר את הדישון בזרחן.

טבלה מס' 3: מדדי קרקע במזכרת בתיה.

pH			SP (%)			השנה
2014	2013	2012	2014	2013	2012	
8.0	7.6	7.7	83	77.5	77.7	נמוכה 0-30 ס"מ
7.9	7.7	7.6	82	81.5	78.0	נמוכה 30-60 ס"מ
7.9	7.6	7.7	82	79.5	77.9	ממוצע
7.9	7.5	7.6	83	82.8	78.3	גבוהה 0-30 ס"מ
7.9	7.6	7.5	82	84.1	78.1	גבוהה 30-60 ס"מ
7.9	7.5	7.6	83	83.4	78.2	ממוצע

טבלה מס' 3 (המשך): מדדי קרקע במזכרת בתיה.

אשלגן (דלתא F)			אשלגן (מ"ג/ל')			השנה
2014	2013	2012	2014	2013	2012	
-3208	-3155	-	15	18	17	נמוכה 0-30 ס"מ
-3435	-3416	-	8	10	8	נמוכה 30-60 ס"מ
-3321	-3286	-	12	14	13	ממוצע
-3178	-2894	-	17	26	18	גבוהה 0-30 ס"מ
-3487	-3397	-	9	12	7	גבוהה 30-60 ס"מ
-3333	-3146	-	13	19	12	ממוצע

טבלה מס' 3 (המשך): מדדי קרקע במזכרת בתיה.

אמוני (מ"ג/ק"ג)			חנקתי (מ"ג/ק"ג)			השנה
2014	2013	2012	2014	2013	2012	
8	38	11	7	7	5	נמוכה 0-30 ס"מ
9	37	11	7	6	3	נמוכה 30-60 ס"מ
8	38	11	7	7	4	ממוצע
9	34	12	8	31	3	גבוהה 0-30 ס"מ
10	28	13	14	23	7	גבוהה 30-60 ס"מ
9	31	13	11	27	5	ממוצע

טבלה מס' 3 (המשך): מדדי קרקע במזכרת בתיה.

זרחן (מ"ג/ק"ג)			EC (דצס"מ)			השנה
2014	2013	2012	2014	2013	2012	
10	20	33	0.7	1.0	1.0	נמוכה 0-30 ס"מ
4	30	22	1.2	1.4	1.3	נמוכה 30-60 ס"מ
7	25	28	1.0	1.2	1.2	ממוצע
7	50	17	0.8	1.1	1.3	גבוהה 0-30 ס"מ
7	13	4	1.3	1.7	1.5	גבוהה 30-60 ס"מ
7	31	10	1.0	1.4	1.4	ממוצע

4. נתוני בציר

נתוני הבציר (טבלה 4) נדגמו בשלוש חזרות בכל חלקה. ניתוח סטטיסטי על החזרות לא העלה כל הבדל בנתוני שתי החלקות.

טבלה מס' 4 : נתוני בציר מה – 18/9/2014

חומצה כללית (ג'ל)	pH	בריקס	משקל אשכול (גרם)	מספר אשכולות לגפן	יבול (טון/ד')	
5.52	3.90	23.6	81	88	1.584	גוש מרכזי "נמוך"
5.37	3.93	23.3	79	98	1.723	גוש צפוני "גבוה"

נתונים רב שנתיים (טבלה 5) של היבול ואחוז המוצקים המסיסים (בריקס) מראים נתונים דומים לשתי החלקות. גם מספרי האשכולות וגודל האשכול (טבלה 6) דומים בין החלקות. הבדלים ישנם בין השנים.

טבלה מס' 5 : נתוני בציר רב שנתיים, יבול ובריקס.

בריקס				יבול בטון/ד'				
2014	2013	2012	2011	2014	2013	2012	2011	
23.6	22.1	24.1	22.0	1.58	1.21	1.33	1.39	גוש מרכזי "נמוך"
23.3	22.6	24.1	22.9	1.72	1.22	1.33	1.82	גוש צפוני "גבוה"

טבלה מס' 6 : נתוני בציר רב שנתיים, מספר אשכולות לגפן ומשקל האשכול.

גודל אשכול (גרם)			מספר אשכולות			
2014	2013	2012	2014	2013	2012	
81	71	-	88	76	-	גוש מרכזי "נמוך"
79	67	-	98	82	-	גוש צפוני "גבוה"

5. מזכרת בתיה - סיכום

חנקן: הבדיקה בפטוטורות משקפת השנה הבדלים במשטרי הדישון רק סמוך לבציר, בעוד שבשנה שעברה ההבדל נראה גם בחילוף צבע. אין מבחינים במחסור בחנקן בפטוטורות גם בחלקה ה"נמוכה", ולאחר שלוש שנים בה החלקה דושה, במצטר, ב-20 ק"ג/ד' של חנקן. בטרף אין הבדל לקראת בציר, אך בבדיקות המוקדמות – הערך גבוה יותר בחלקה ה"נמוכה". נראה כי כמויות הדשן בחלקה ה"נמוכה" מספיקות ואינן גורמות לירידה בערכים או במדדים אחרים. נראה שכדאי להקטין את המנה שם ל-3 ק"ג/ד' בשנה ולא יותר.

זרחן: בבדיקת הפטוטורות המגמה של הבדל בין החלקות היא קלה מאוד, ואין בה התפתחות עם השנים. עם זאת, שתי החלקות משקפות מצב של מחסור בזרחן. במצב כזה היה מקום לצפות להפרש גדול יותר בערכים בין החלקות, אך זה לא קורה.

אשלגן: הבדיקות בפטוטורות משקפות עודפים גדולים של אשלגן, אך אין זה נראה בבדיקה בטרף. אין הבדלים משמעותיים בין החלקות ובשתי החלקות ערכים גבוהים במיוחד. אין לנו הסבר טוב לערכים הגבוהים מאוד בפטוטורות בחלקה זו. הבדיקות העלו ערכים בינוניים של אשלגן שמוצה בסידן כלורי מתמיסת הקרקע, אך בשיטת "דלתת F" רמת האשלגן בקרקע היא מעט גבוהה. רמת הדישון השונה בין החלקות מתבטאת בצורה מרומזת בחנקן החנקתי בפטוטורות, אינה מתבטאת כמעט בזרחן בכל השיטות, למרות הרמה הנמוכה עד מחסור האופיינית לחלקות. באשלגן הערכים בפטוטורות מאוד גבוהים בשתי החלקות, למרות משטר הדישון השונה, אך בטרף הם נראים סבירים, ללא הבדל בין החלקות. בדיקות אשלגן במיצוי כלורי כנראה אינן משקפות את רמת האשלגן הגבוהה בקרקע, וזו אולי עשויה להסביר את הערכים הגבוהים בפטוטורות.

ג. סיכום כללי

הבדיקה של החנקן הניטרטי בפטוטורות מראה רגישות גבוהה יותר למשטר הדישון מאשר החנקן הכללי בטרף. הפטוטורות במרום גולן בחלקה ה"נמוכה" משקפות מחסור בחנקן. במזכרת בתיה לא נראה מחסור בחנקן, וההבדל בין החלקות בפטוטורות הצטמצם רק למועד הבציר. בטרף היציבות גבוהה, ונראה שהטרף משקף חוסר רגישות למשטר הדישון. הבדיקות בזרחן לא משקפות את ההבדלים במשטרי הדישון בשני הכרמים. נראה שהתגובה למשטר הדישון הזרחני חלשה יותר מההבדלים בין השנים. במרום גולן החלקה שאינה מדושנת (מהנטיעה) שיקפה ערכים גבוהים יותר מזו המדושנת. נראה שרמות הזרחן הגבוהות בקרקע וה-pH הנמוך ממסכים על ההבדל בין הממשקים. במזכרת בתיה לא ניכרים כל הבדלים בין החלקות, למרות רמת המחסור בשתי החלקות. באשלגן במרום גולן התגובה לפגיעת הקרה ביבול כנראה השפיעה על הערכים יותר מהבדלי הממשק. במזכרת בתיה – הערכים הגבוהים ממסכים גם הם את הבדלי ממשק הדישון, אך בקרקע אין רואים ערכי אשלגן גבוהים. בשנה זו לא יכולנו ללמוד על עדיפות לשיטה זו או אחרת בבדיקת אשלגן בקרקע ובעלים.