

בחינת יעילותם של שמנים להדברת זחלי יתושים

דו"ח מסכם

מוגש למשרד לאיכות הסביבה – האגף לחימה במזיקים

מוגש על ידי:

יונתן רז, ביולוג מנהל השטח

אפרים רובינופט, פקח

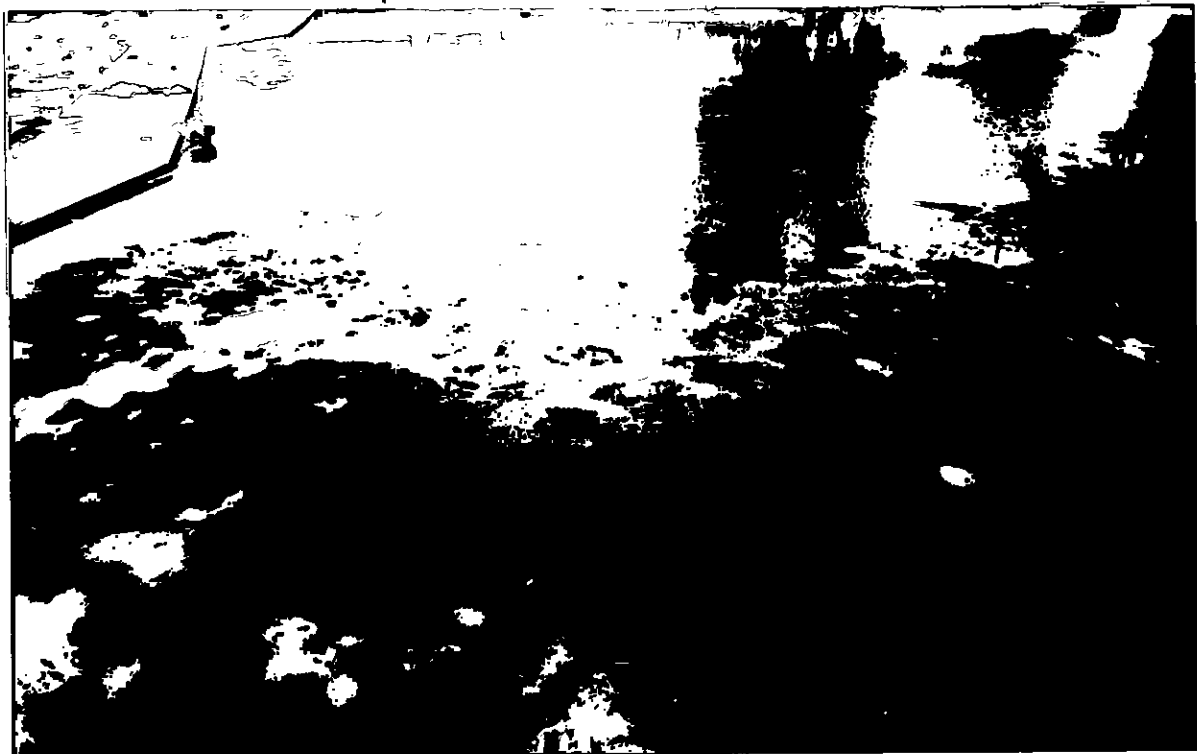


60513903

מחקר זה בוצע ע"י צוות רשות נחל הירקון
במימון המשרד לאיכות הסביבה – אגף לחימה במזיקים

אגודת חובבי התורה - תל אביב - 1977

מס' 101



תוכן הענינים

עמוד

3	1. רקע
4	2. מטרת העבודה
4	א. בחינת יעילותם של השמנים להדברת זחלי יתושים
4	ב. בחינה השוואתית של השפעת השמנים על דגי הגמבוזיה
4	ג. בנית מודל לעבודה עם שמנים שונים
4	3. אתר העבודה ומקורות המים
4	נחל הירקון בקטע כביש גהה לשבע טחנות
5	קטע הנחל לצורך העבודה לשני אזורי בחינה
5	א. קטע גהה עד עשר טחנות
5	ב. קטע עשר טחנות עד שבע טחנות
5	4. שיטות וחומרים
5	חומרים
5	יתושים
5	דגים
5	שיטות
5	ניטור ואיסוף נתונים
5	ניטור
6	הדברה
6	כמויות החומרים במחזור הדברה
7	5. תוצאות
7	ניטור
8	הדברה
16	תוצאות בקרת דגים
17	איכות המים
18	6. תכונות ריח וצבע של השמנים
19	7. זיון ומסקנות
21	סיכום
23	נספח טבלאות

בחינת יעילותם של שמנים להדברת זחלי יתושים

דו"ח מסכם

1. רקע:

רשות נחל הירקון ביצעה, בנחל הירקון, במהלך עונת ההדברה 1998, בחינה השוואתית של מספר סוגי שמנים להדברת זחלי יתושים המשווקים בישראל. העבודה נעשתה בשיתוף ובמימון האגף ללחימה במזיקים במשרד לאיכות הסביבה. בנחל הירקון מבוצעת הדברת זחלי יתושים מזה מספר רב של שנים. במהלך השנים האחרונות חל שיפור משמעותי באיכות המים בנחל הודות להפעלת מתקני טיפול בשפכים, פיקוח ומניעה של הזרמת שפכים לא מטופלים אל הנחל. הודות לשיפור איכות המים בנחל הירקון התחדשה אוכלוסיית הדגים והצמחים באופן חלקי בקטעים שונים של הנחל. תהליך השיקום החלקי של הנחל חייב התייחסות שונה לאופן ההדברה וחומרי ההדברה. בעבר נעשה שימוש בחומרים מסיסים, בפרמטרינים ובתערובות שמן שרוף מזולל בחומר משטח, השימוש בשיטות אלו הסב נזק רב לנחל ולסביבה. בשוק חומרי ההדברה נגד זחלי יתושים פותחו מספר סוגי שמנים המבוססים על תזיקי שמן עם חומרים משטחים כאשר הדגש הושם על פגיעה מינימלית בסביבה.

הבחינה בוצעה לארבעה סוגי שמנים

ול - BTI (*Bacillus thuringiensis subsp israelensis*).

סוגי השמנים והספק בארץ:

• GB111 - כ.צ.ט

• פליט MLO - מזכים

• שמן 10 - יבנין יפה

• מלותר - כימתר

בחינת השמנים ככלה 14 מחזורי הדברה במהלך 1998. במחזורי ההדברה נעשה שימוש לסירוגין בסוגי השמנים השונים, ב- BTI ובשילוב של שמן ו-BTI. נערך ניטור של קטעי הנחל שונים, בתחנות קבועות, לפני ואחרי ההדברות ובמספר מועדים. כמו כן נבדקה השפעת טיפול בשמן GB 111 על דגי גמבוזיה. במהלך הבחינה נבדקה איכות המים.

2. מטרת העבודה:

- א. בחינת יעילותם של השמנים להדברת זחלי יתושים: בחינת היעילות נערכה באמצעות קביעת כושר השמדת זחלי יתושים כפי שנקבע בניטור קטעי הנחל באתרי ניטור קבועים.
- ב. בחינה השוואתית של השפעת השמנים על זגיי גמבוזיה: בשני קטעי העבודה הוכנסו אל הנחל זגיי גמבוזיה לגוף הנחל ולכלובים. בכל קטע הוצבו שני כלובים:
1. כלוב עם גמבוזיות שקיבל טיפול בשמנים
 2. כלוב ביקורת ללא טיפול בשמנים.
- נבחנה השפעת השמנים על זגיי הגמבוזיה באמצעות תצפיות יומיות על תמותת זגיים חריגה.
- ג. **בנית מודל לעבודה עם שמנים שונים:** בנית מודל להדברת זחלי יתושים שיבוסס על הצרכים האקולוגיים והתברואתיים של הנחל תוך התחשבות בעלויות ההדברה ותהליכי השיקום של הנחל והגדות. מודל העבודה שיבנה יבוסס על טיפולי הכנה של גדות הנחל הכוללים טיפול בצמחייה ובמבנה הפיסי של הגדה. המודל יכלול את אופן יישום חומרי ההדברה וכן ביצוע טיפולי הדברה משולבים של חומרי הדברה שונים המשלימים אחד את השני, במקומות בהם סוג חומר אחד אינו יעיל באופן מספק. המודל כולו יבוסס על ביצוע ניטור של קטע הנחל לקביעת מועדי ההדברה וסוג הטיפול.

3. אתר העבודה ומקורות המים:

נחל הירקון בקטע שבין כביש גהה לשבע טחנות: קטע זה של הנחל שייך לחלק המזוהם של הירקון אליו זורמים מים ממקורות שונים במהלך ביצוע הבחינה: מים ממעיינות הירקון בספיקה של 500–100 מ"קשעה ובאיכות מי שתייה, מי קולחין ממתקן הטיפול בשפכים של כפר סבא והוד השרון בספיקה של כ- 800 מ"קשעה באיכות של קולחין שניוניים, גלישת שפכים גולמיים מישובים באגן נחל קנה בספיקה של כ- 50 מ"קשעה, קולחי רמת השרון בספיקה של כ- 300 מ"ק שעה באיכות של קולחים ראשוניים.

בקטע הנחל זרמו במהלך העבודה כ- 1000 מ"קשעה בזרימה איטית בחתך זרימה של 15–20 מ"ר. עומק המים נע בין 100–50 ס"מ בדרך כלל.

בסביבת נחל הירקון מצויים מוקדי התפתחות זחלי יתושים במהלך כל השנה בהם מקווי מים בשולי השטחים החקלאים, בורות המכילים מים כל ימות השנה בתוך תעלות הניקוז בעיקר באזורי התעשייה הסמוכים לנחל. מקור עיקרי של יתושים וזחלי יתושים בסביבת הירקון הוא נחל הדורים בו מוזרמים לירקון מי הקולחים של רמת השרון.

קטע הנחל חולק לצורך העבודה לשני אזורי בחינה :

א. קטע גהה עד עשר טחנות

באורך של 2.4 ק"מ (כ- 10 דונם להדברה) המאופיין בצמחיית קנה בגדות בדרך כלל. פני המים חשופים לשמש ובאזורים מסוימים יש צומח קנה הנוגע בפני המים. עם עלית הטמפרטורות בחדשים יולי אוגוסט מתפתחות אצות בגוף המים.

ב. קטע עשר טחנות עד שבע טחנות

באורך של 3.3 ק"מ (כ- 14 דונם להדברה) המאופיין בצמחיית עצי אקליפטוס בגדות בדרך כלל. על פני המים צופת רבה של עלי אקליפטוס ולעיתים כיסוי שטחים נרחבים בעדשת מים.

4. שיטות וחומרים :

חומרים

שמנים: 1) GB111 (2 פליט MLO 3) שמן 10 (4) מלותר 5. BTI.

יתושים: בקטעי נחל הירקון בו בוצעה בחינת השמנים מתקיימות ומתרבות אוכלוסיות יתושים בעיקר מסוג *Culex* משני מינים עיקריים, "המצוי" *pipiens* ו "חד פסי" *univittatus*. אוכלוסיית זחלי היתושים בירקון מתחילה להתרבות לכמויות המחייבות טיפול הדברה בחדשים אפריל – מאי ועונת ההדברה נמשכת עד לחדשים אוקטובר נובמבר.

דגים: במסגרת בחינת ההשפעה של השמנים על דגים נערכו תצפיות על דגי נחל הירקון ודגי גמבוזיה *Gambusia affinis*. דגי גמבוזיה הובאו לירקון ממדגה קיבוץ עין שמר, הדגים שוחררו לנחל בשני קטעי הנחל שבבחינה. מספר דגים זהה הוכנס לשני כלובים שונים בכל קטע נחל. בזמן ההדברה רוסס רק כלוב אחד בכל קטע באחד מהשמנים והכלוב השני שימש כביקורת. בזמני הניטור שלאחר ההדברה נבדקו הכלובים ונבחנה ההשפעה של החומר שבטיפול על תמותת דגי הגמבוזיה בכלוב המרוסס בהשוואה לכלוב הביקורת. כמו כן נערכו תצפיות שדה בנחל לאבחון עקה ואו תמותת דגים כתוצאה מאחד הטיפולים.

שיטות

ניטור ואיסוף נתונים: נקבעו מספר תחנות ניטור קבועות בכל קטע. בכל תחנת ניטור בוצעו, באמצעות כף ניטור תקנית, 4 – 5 דגימות מים באתרים מועדים להתפתחות זחלים. נקבע מספר הזחלים בכל דגימה ונרשם מספר הזחלים הגבוהה בכל תחנה. ניטור בתחנות נערך על פי לוח הזמנים מפורט להלן:

ניטור במסגרת בחינת השמנים נערך ניטור של שני קטעי הנחל שבבחינה על פי לוח הזמנים הני"ל 24 שעות לפני הטיפול (ההדברה)

5 שעות אחר הטיפול

24 שעות אחר הטיפול

48 שעות אחר הטיפול

א. בשני קטעי הנחל הכלולים בבחינת השמנים נערך ניטור דו שבועי לאיתור התפתחות זחלי יתושים. ניטור בו נמצאה רמת זחלי יתושים בנחל המצריכה הדברה נחשב כניטור של 24 שעות לפני מועד ההדברה. ההדברה בוצעה על ידי "החברה להדברת עשבי בר" על פי הנחיית רשות נחל הירקון. בכל מחזור ניתנו הוראות מפורטות לגבי סוג חומר ההדברה, אופן השמתו וכמות החומר ליישום בכל קטע.

הדברה הטיפולים בשני קטעי הבחינה בוצעו הטיפולים באמצעות צוות מדבירים שכלל:

1. רכב מצויד במערכת ריסוס עם מוט ריסוס ופומית המתאימה לפיזור רסס שמן בספיקה של 2 ליטר \ דקה.

2. סירה המצוידת במערכת ריסוס חשמלית ובפומית בעלת ספיקה של 2 ליטר \ דקה המתאימה ליישום השמנים שבבחינה בכמות של כ- 10 ליטר לדונם מים.

שיטת ההדברה שייט איטי לאורך גדת הנחל במרחק של כ- 4-5 מטר מן הגדה ופיזור חומרי ההדברה השונים על פני המים לאורך הגדה וברוחב פיזור של 2-4 מטר פני מים.

כמויות החומרים במחזור הדברה

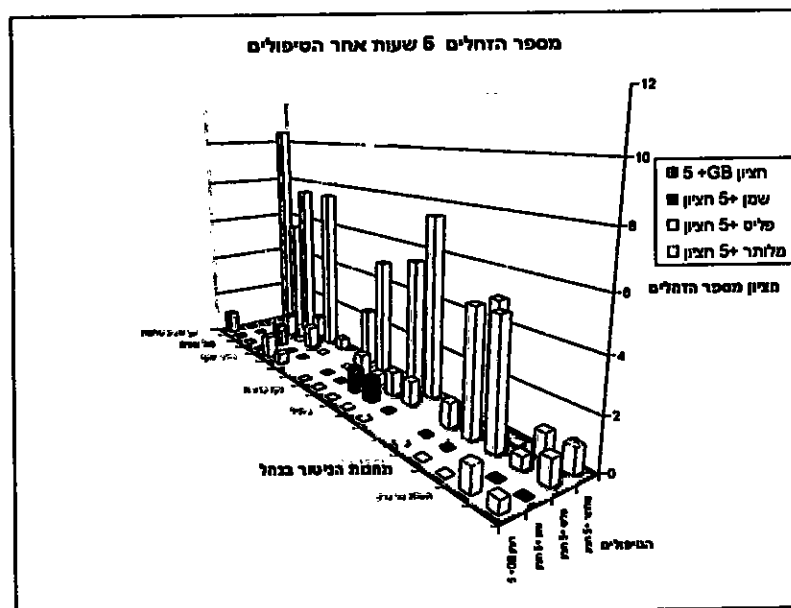
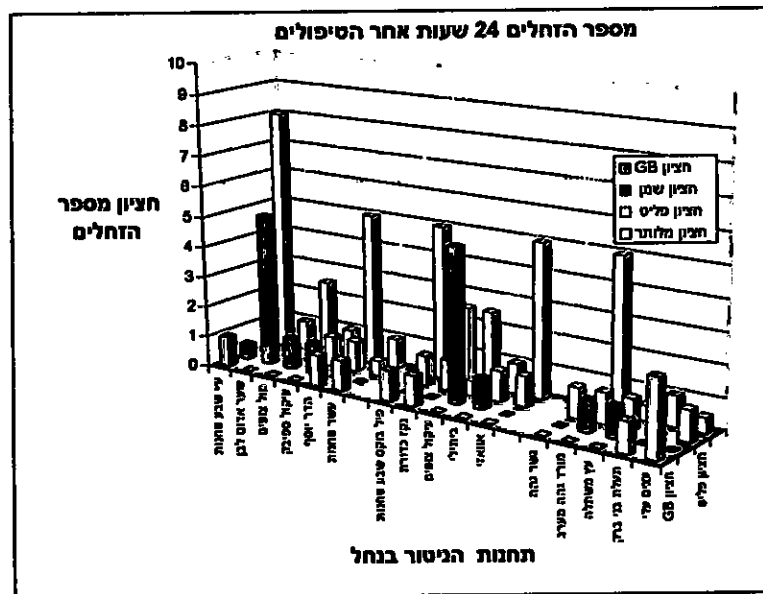
קטע	אורך גדות (מטר)	מספר דונמים להדברה	כמות חומר לקטע (ליטר)	כמות חומר לדונם (ליטר)
עשר טחנות עד שבע טחנות	7000	21	200	9.5
גהה עד עשר טחנות	4800	14.5	150	10.3

בפועל לעיתים הושמה בנחל כמות גדולה יותר של חומר בכדי לכסות שטח פנים רחב יותר של המים בגלל רוחבו של בנחל בקטעים שונים. והזרמת זחלי יתושים שמקורם בנחל הדרים – ביוב רמת השרון.

5. תוצאות

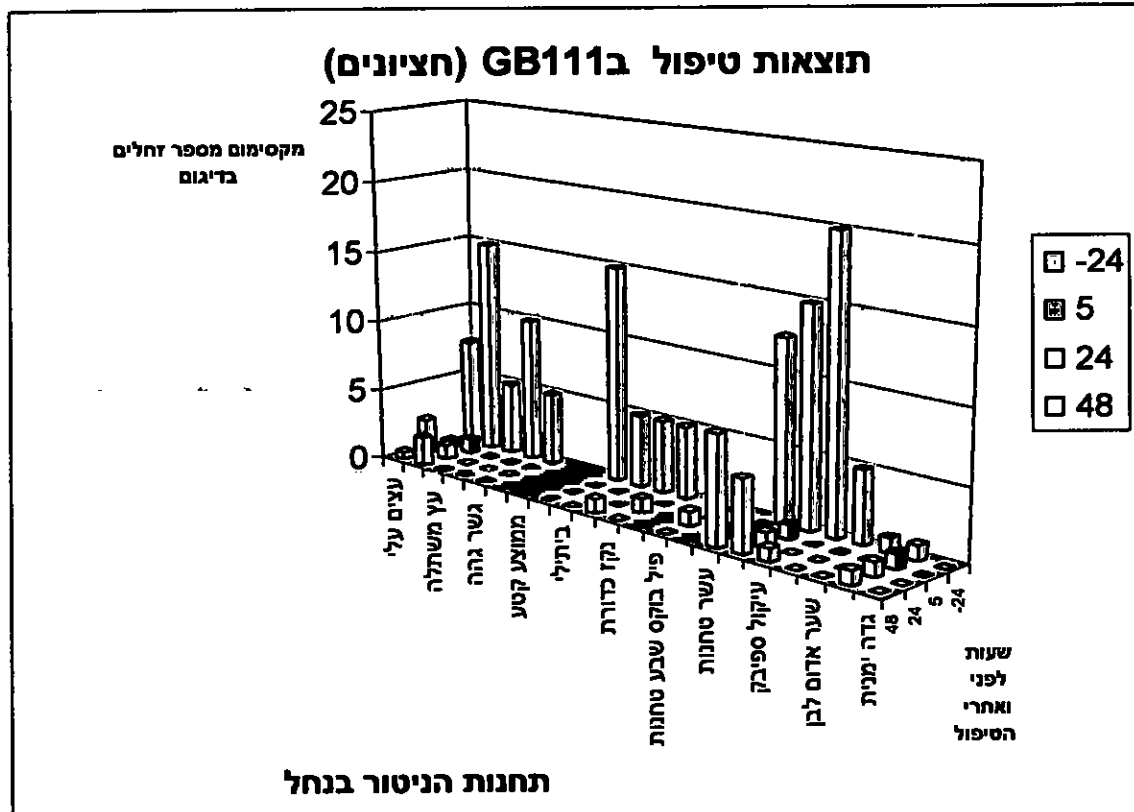
ניטור:

הניטור בקטעי הנחל השונים נערך במספר תחנות ניטור קבועות בכל קטע נחל. הניטור בוצע לפני ההדברה ובמספר מועדים אחרי ההדברה. הממצאים מראים כי כשבועיים ימים אחרי מועד הדברה מסוים נמצאו נחל זחלים בכמות של 5-15 זחלים בכף ניטור בתחנות ניטור מסוימות בלבד. התחנות בהן נמצאה כמות גדולה יחסית של זחלים מאופיינות בצמחיה טבולה, עלים צופת אורגנית ועדשת מים. תחנות הניטור בהן לא נמצאו זחלי יתושים, או נמצא מספר קטן, 1 עד 3 זחלים בכף ניטור, מאופיינות בשטח פני מים נקי מצופת וקו מים-גדה נקי מצמחיה. מתוצאות הניטור אחרי ההדברה מתברר כי כבר 5 שעות אחר מועד ההדברה חלה ירידה משמעותית ולמעשה מכסימלית בכמות הזחלים במים.

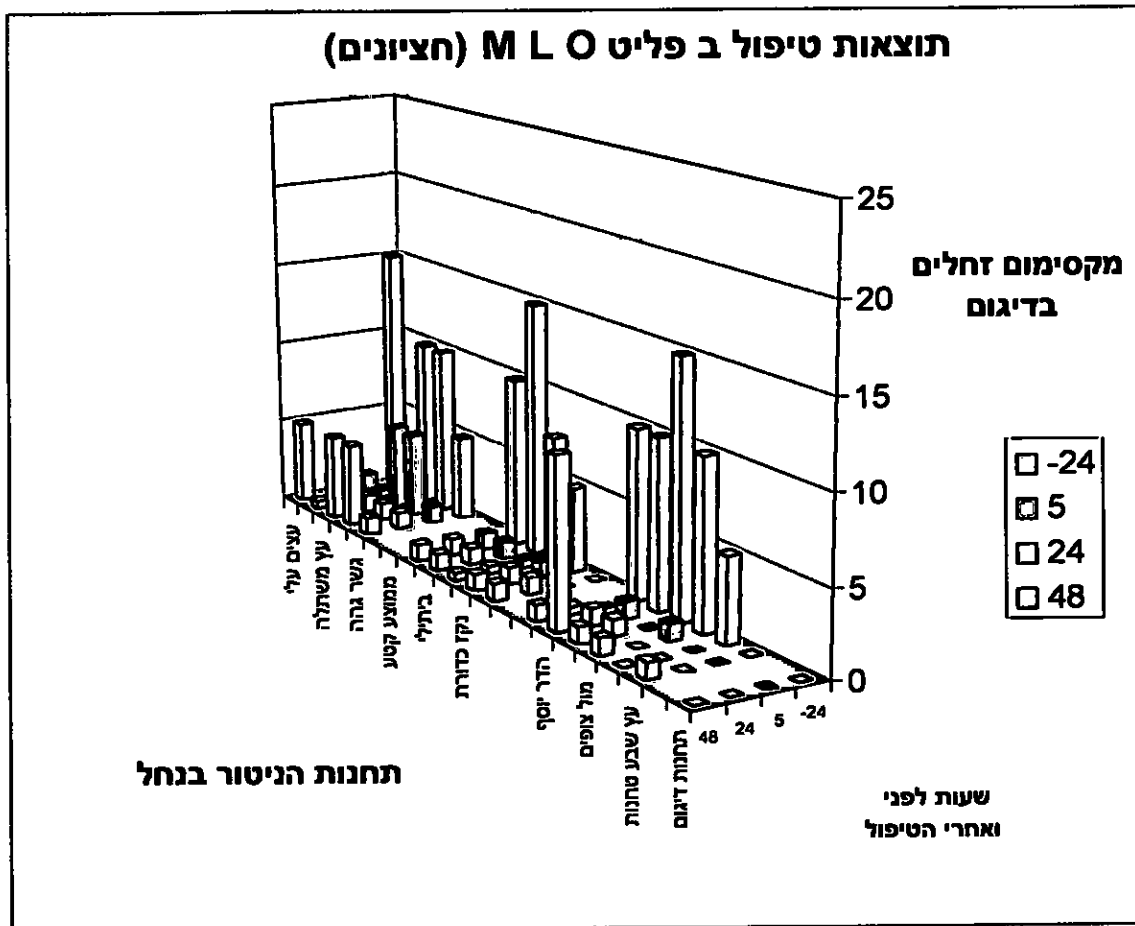


הדברה:

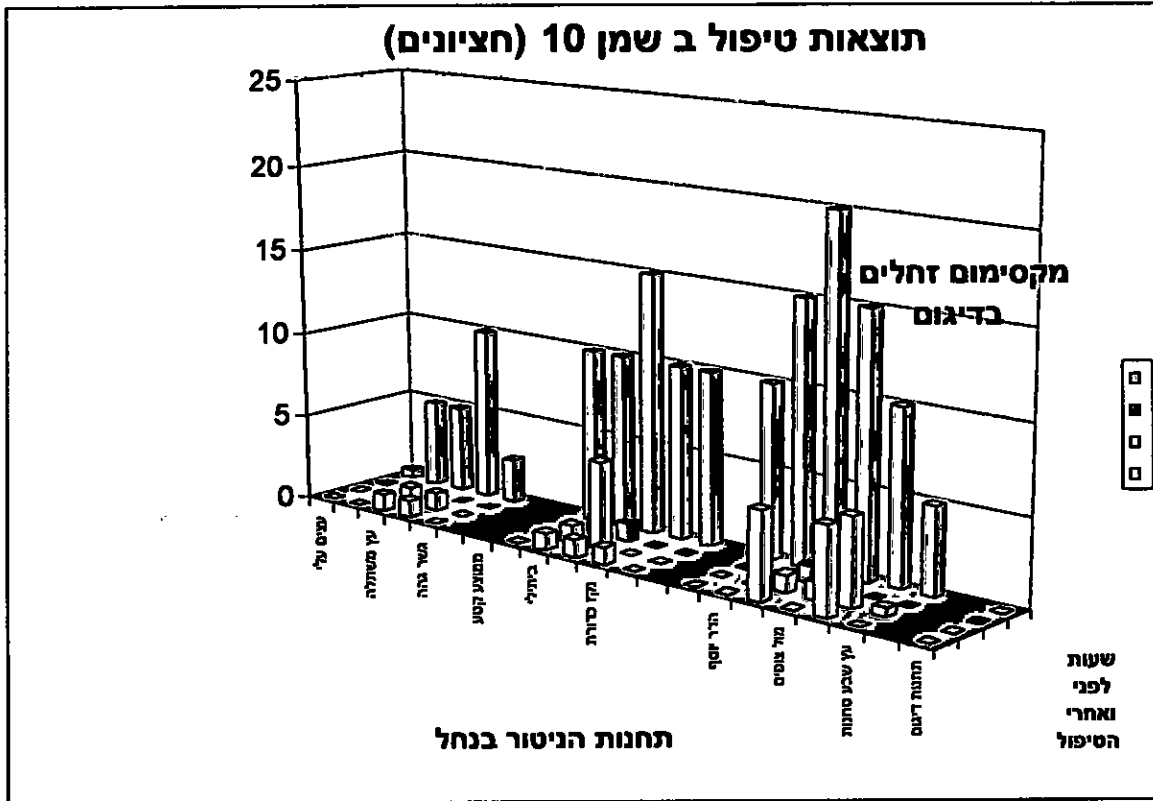
טיפול ב-GB111 - ממוצע מספר הזחלים בניטור בתחנות השונות מראה על יעילות טובה של החומר תוך 5 שעות לאחר הטיפול עם ירידה מ- 8.5 זחלים בכף ל- 0.44 זחלים בכף בממוצע. ממוצע הזחלים החל לעלות כבר כ- 48 שעות לאחר הטיפול. מראה החומר בנחל סביר, נוצר פילים דק ועדין של חומר שמנוני בעל ריח נסבל (ראה נספח - טבלה מספר 1).



טיפול בפליט MLO - ממוצע מספר הזחלים בתחנות ירד מ- 7.5 ל- 1.5 תוך 5 שעות אחר ההדברה. במחזור השלישי (ג) נותר מספר גבוהה יחסית של זחלים בקטע עשר טחנות שבע טחנות בעיקר עקב כיסוי שטחים נרחבים של פני מיס בעדשת מיס (למנה) שכנראה הפחית את יעילות הטיפול. הממוצע עלה ל- 4 זחלים כעבור 48 שעות לאחר ההדברה, עליה גבוהה יחסית תוך פרק זמן קצר בהשוואה ל- BR111 ושמן 10. המספר הגדול יחסית של זחלים כעבור 48 שעות נובע בעיקר עקב התפתחות זחלים במחזור השלישי (ג) בקטע שבין עשר טחנות לשבע טחנות כנראה עקב השפעת עדשת המיס על יעילות הטיפול. לא נראו בעיות חריגות של כשר השאריות של החומר על פני המיס. ריח החומר חריף ודוחה (ראה נספח - טבלה מספר 2).

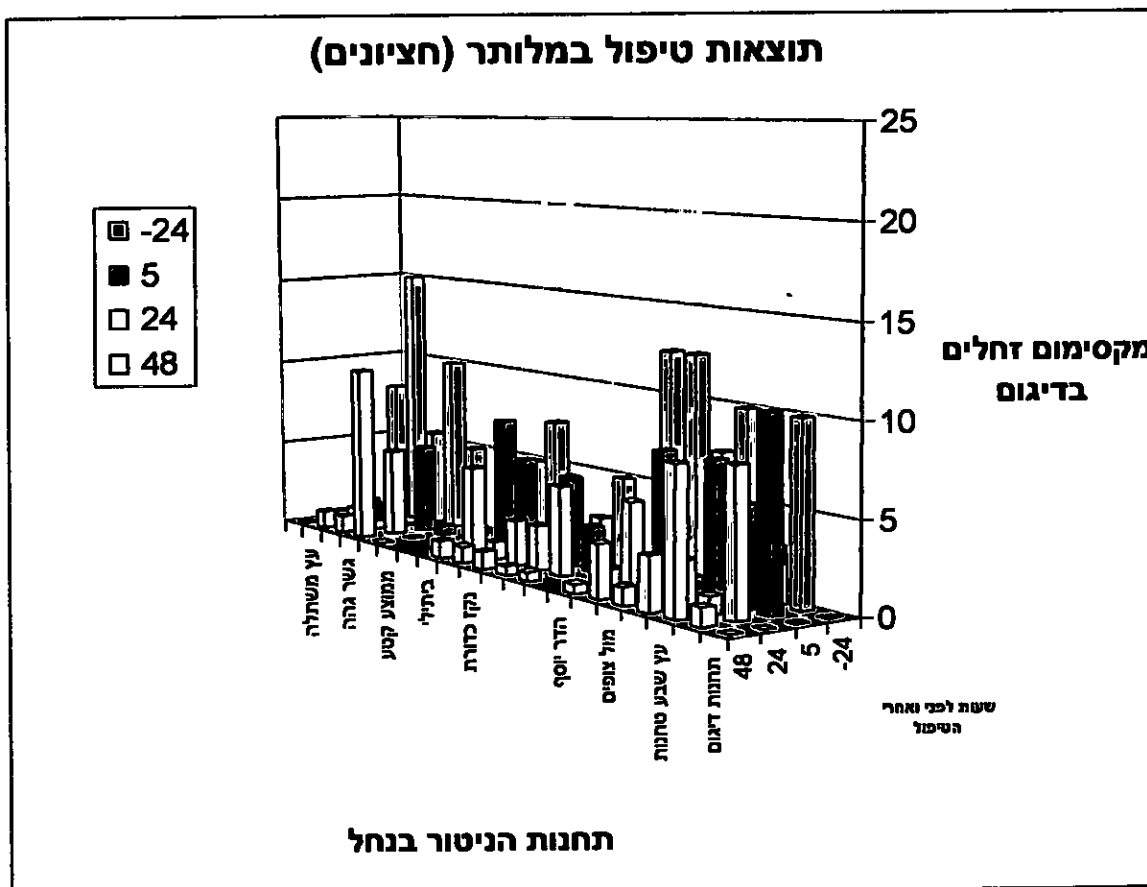


טיפול בשמן 10 - ממוצע מספר הזחלים ירד ל - 0 כעבור 5 שעות אחרי הטיפול, ונשאר נמוך גם כעבור 48 שעות למעט בתחנת דיגום אחת בקטע נחל בו יש בדרך כלל כמות רבה של צופת ועדשת מים. החומר בעל צבע סביר וריח נעים. פילים השמן על פני המים נעלם תוך מספר שעות (ראה נספח טבלה מספר 3).

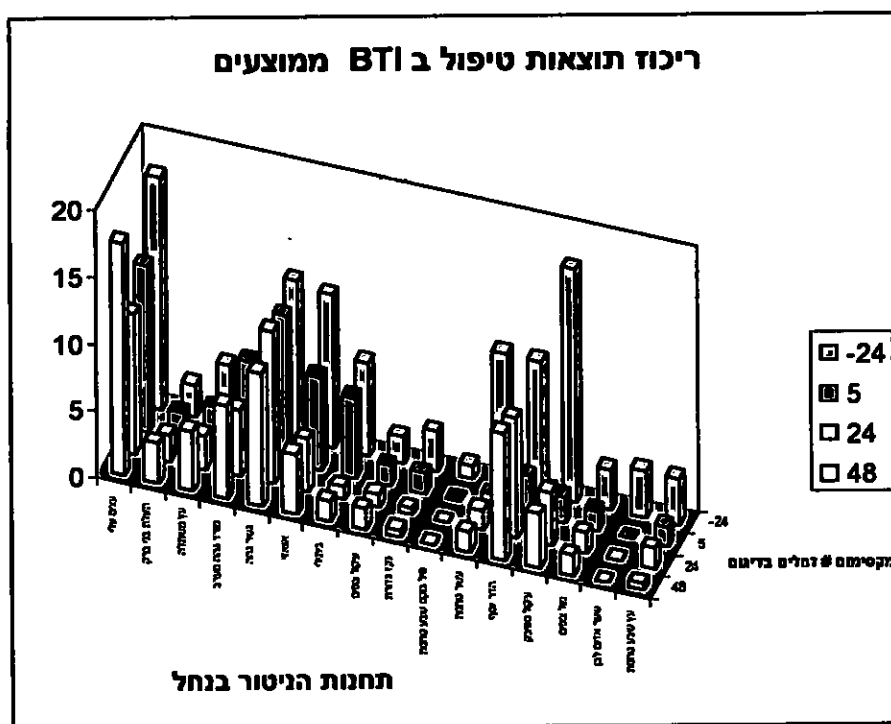


טיפול במלותר - טיפול בשמן מלותר נערך רק בשני מחזורים במחזור הראשון (א) נתקבלו תוצאות טובות כעבור 5 שעות אחרי הטיפול וגם כעבור 48 שעות למעת בתחנת דיגום אחת בה נספרו זחלים רבים כנראה עקב חוסר יעילות של השמן בגלל הצטברות צופת וכיסוי פני המים בעדשת מים.

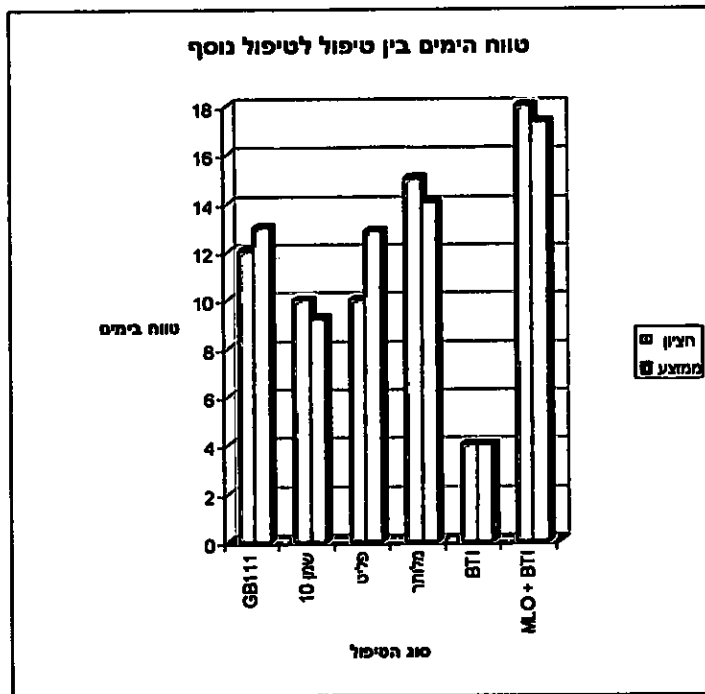
במחזור השני (ב) של הטיפול השמן מלותר לא נמדדה כל השפעה של החומר ומספר הזחלים נותר גבוהה כעבור 5 שעות ו- 24 שעות אחרי הטיפול. בפרק הזמן שבין הניטור של 24 שעות ו- 48 שעות בוצעה הדברה חוזרת בשילוב של מלותר ו-BTI. תוצאות הניטור אחרי 48 שעות מראות על הצלחת הטיפול המשולב. הסיבה לאי הצלחת הטיפול הראשוני לא ברורה. קיימת האפשרות שחוסר ההצלחה נובע עקב ריבוי צופת וכיסוי פני המים בעדשת מים בקטעים רחבים של הנחל. צבע השמן לבן ובעל ריח לא נעים במיוחד (ראה נספח טבלה מספר 4).



טיפול ב-BTI - הטיפול ב-BTI נערך בשני מחזורים בלבד. מספר הזחלים ירד בכ- 50% ממוצע לשני קטעי הנחל כעבור 5 ו-24 שעות אחרי הטיפול. בבחינת היעילות של כל קטע בנפרד עולה כי ל-BTI יעילות גבוהה יותר בקטע שבין עשר טחנות לשבע טחנות. בקטע זה רמת ה-BOD נמוכה יותר ועל פני המים יש כמות רבה של צופת המסייעת כל הנראה לכך שה-BTI נשאר זמין לזחלים פרק זמן ארוך יותר. יתכן שהחומר האורגני הצף משהה את שקיעת ה-BTI לקרקעית ומאריך את נוכחותו באזור הזמין למאכל על ידי זחלי היתושים. בקטע שבין כביש גהה לעשר טחנות לא היתה ל-BTI כל השפעה על הזחלים כנראה בגלל עומס אורגני גבוהה (רמת BOD גבוהה יותר) ופני מים חשופים מצופת (ראה נספח טבלה מספר 5).

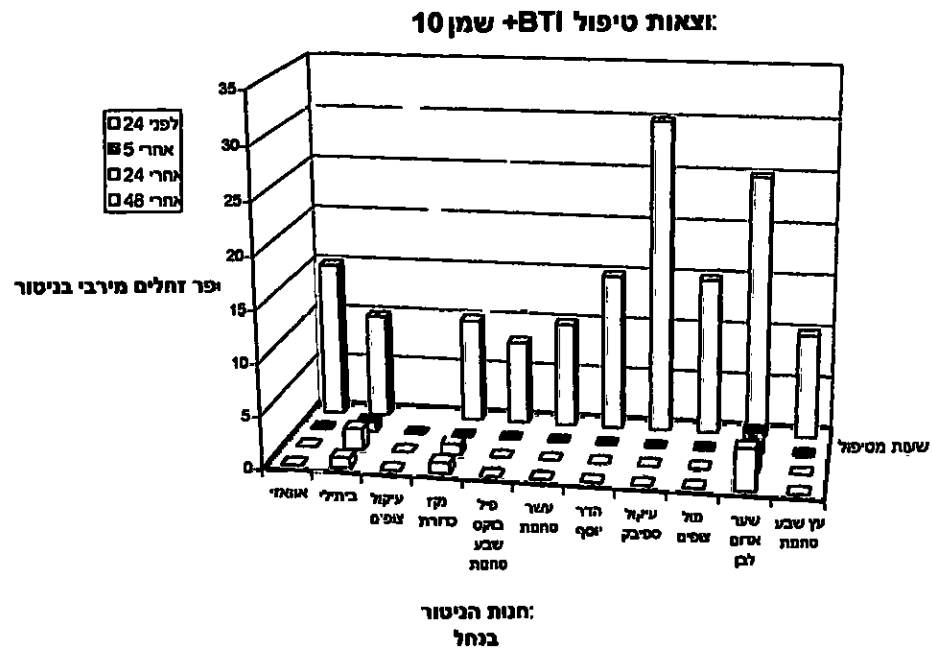


טיפול ב-BTI+ שמן 10, BTI+ מלותר – טיפול משולב של BTI ושמן 10 ואו שמן מלותר נבחן
 קטע עשר טחנות שבע טחנות . קטע זה של הנחל נמצא בעייתי בהיבט של יעילות הדברת זחלי
 יתושים באמצעות שמנים עקב כיסוי נרחבים שטחים של פני מים בצופת ועדשת מים בהשוואה
 של טווח הימים בהם הנחל היה נקי מזחלים עד הצורך בהדברה נוספת בין ששת הטיפולים, נמצא
 שטיפול המשלב BTI ו MLO מאפשר את טווח הימים המרבי עד להדברה חוזרת (ראה נספח
 טבלה מספר 6).

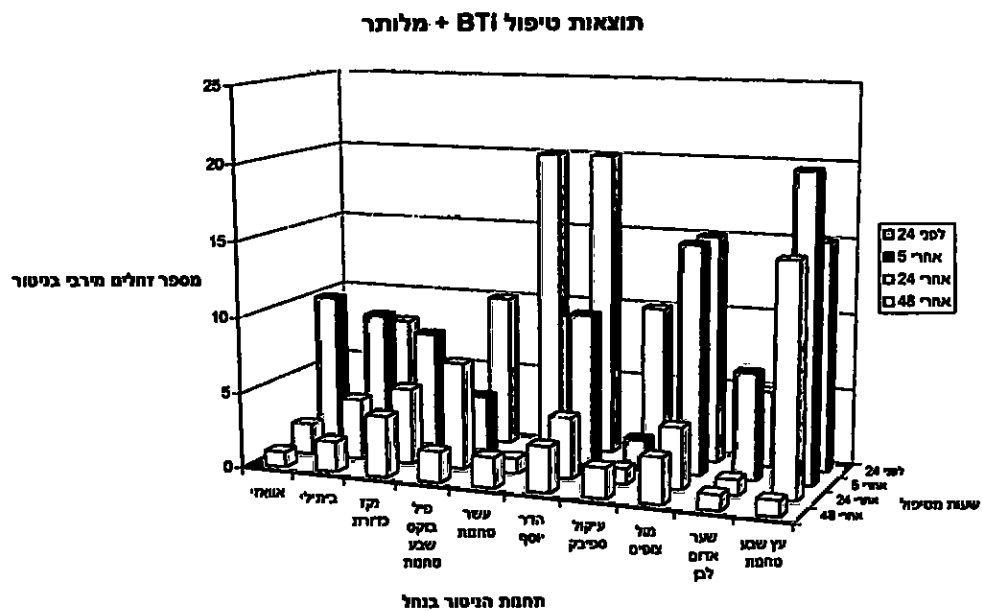


מחזור הטיפול ב-BTI + שמן 10 נערך בתאריך 20.08.98, קטעי הנחל המכוסים בעדשת מים ו/או העלים וצופת טופלו ב-BTI בלבד. הקטעים בהם פני המים נקיים וחשופים טופלו בשמן 10 בלבד.

הטיפול במחזור זה יעיל ביותר, ממוצע מספר הזחלים ירד מ- 15 זחלים ל- 0.3 זחלים בכף כבר כעבור 5 שעות אחר הטיפול. ממוצע זחלים נמוך מ- 1 נספר גם בניטור של 24 ו- 48 שעות אחרי הטיפול.



מחזור טיפול של BTI + מלותר נערך בתאריך 9.9.978, בזמן זה שטחים נרחבים של פני המים כוסו בעדשת מים. ממוצע מספר הזחלים בתחנות הקטע שבין עשר תחנות לשבע תחנות ירד מ- 11 ל- 8 כעבור 5 שעות אחר הטיפול ול- 4 זחלים בממוצע כעבור 24 שעות. בגלל אי הצלחת הטיפול בוצעה הדברה חוזרת בפרק הזמן שבין 24 ל- 48 שעות אחרי הטיפול הראשוני בניטור שנערך 48 שעות אחרי הטיפול הראשוני וכ- 20 שעות אחרי הטיפול החוזר, פחת ממוצע מספר הזחלים ל- 2. הסיבות לחוסר היעילות של הטיפול המשולב BTI + מלותר אינן ברורות בעיקר לאור היעילות הרבה של הטיפול המשולב BTI + שמן 10 אשר נערך כחדש ימים לפני הטיפול הנייל.



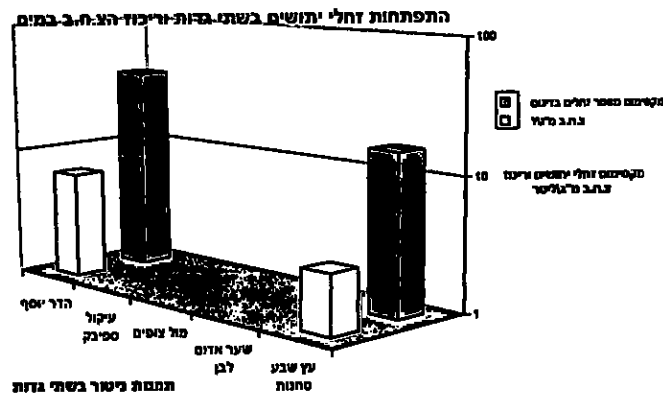
תוצאות בקרת דגים: דגי הגמבוזיה הוכנסו לנחל בשני קטעים בכלובים אשר קיבלו טיפול בשמנים ובשני כלובי ביקורת. תמותת דגים גדולה אירעה אחרי הכנסת הדגים לנחל עוד בשלב האיקלוס של הדגים, כנראה בגלל העקה בה היו שרויים הדגים עקב ההובלה וכנראה גם רגישות לאיכות המים בנחל.

באוכלוסיית הדגים ששרדה בנחל ובכלובים לא נמצא הבדל בהשוואת ההישרדות בין כלובי הטיפול בשמן מסוג GB 111 לבין כלובי הביקורת שלא טופלו בשמן. בגלל כושר ההישרדות הנמוך של הגמבוזיות בנחל בכלל עקב איכות מים לא בוצעו מחזורי טיפול בגמבוזיות עם סוגי שמנים נוספים.

השפעת טיפול ב GB 111 על השרדות דגי גמבוזיה בנחל הירקון									
הערות	השרדות כללית	השרדות אחרי 48 שעות		השרדות אחרי 24 שעות		סוג הטיפול	תאריך טיפול	אתר כלובים	תאריך הכנסה
		כלוב ביקורת	כלוב טיפול	כלוב ביקורת	כלוב טיפול				
תמותה רבה בזמן הכנסת הדגים	סבירה	חיים	חיים	חיים	חיים	GB 111	9.07.98	מעלה עשר סחנות	6.07.98
תמותה רבה בזמן הכנסת הדגים	סבירה	חיים	חיים	חיים	חיים	GB 111	9.07.98	מעלה שבע סחנות	6.07.98
מתים 24 שעות אחרי הכנסה	אין			מתים	מתים	GB 111	03.08.98	מעלה עשר סחנות	29.07.98
מתים ב 13.08.98	סבירה	חיים	חיים	חיים	חיים	GB 111	03.08.98	מעלה שבע סחנות	29.07.98

איכות מים: קטעי הנחל הכלולים בעבודה זו נמצאים בחלק המורדי של הקטע המזוהם של נחל הירקון. הקטע שבין גהה לעשר טחנות נמצא במעלה הנחל ביחס לקטע שבין עשר טחנות לשבע טחנות וקרוב יותר לנקודת הכניסה של ביוב רמת השרון אל נחל הירקון. מסיבה זו בעיקר, איכות המים בקטע העליון (גהה - עשר טחנות) גרועה יותר בהשוואה לאיכות המים בקטע התחתון. המדד המשמש להשוואה הוא עומס אורגני. בעומס אורגני גבוהה יותר מתקיימים תנאים טובים יותר להתפתחות זחלי יתושים.

איכות מים בנחל הירקון בקטע גהה - שבע טחנות אפריל - אוקטובר 1998									
אתר גהה מערב									
תאריך	Do מ"גל	pH	טמפ' C°	צח"ב מ"גל	צח"כ מ"גל	מוצקים מרחפים מ"גל	אמוניה מ"גל	מוליכות חשמלית	
10.06.98	9.7	8	27.5	5.65	67	45	29.5	1.6	
28.06.98									
5.07.98									
3.08.98	2.8	7.7	28.5	7.1		45		1.5	
27.10.98	3.6			30	69	62		1.5	
אתר עשר טחנות									
תאריך	Do מ"גל	pH	טמפ' C°	צח"ב מ"גל	צח"כ מ"גל	מוצקים מרחפים מ"גל	אמוניה מ"גל	מוליכות חשמלית	
10.06.98	3	8.2	32.1	6.5	10	21	29.3	1.8	
28.06.98	4	7.8	28					1.3	
5.07.98	8.9	8						1.3	
3.08.98				37.9		95			
27.10.98	4.4			20.7	47	41		1.4	
אתר שבע טחנות									
תאריך	Do מ"גל	pH	טמפ' C°	צח"ב מ"גל	צח"כ מ"גל	מוצקים מרחפים מ"גל	אמוניה מ"גל	מוליכות חשמלית	
10.06.98	2.3	7.9	27.7	2.8	43	2	25.4	1.5	
28.06.98	4.4	7.7	28.0					1.5	
5.07.98	6.5	7.8	32.1					1.3	
3.08.98	3.6	7.5	29.7	16	68.5	5	15.2	1.4	
27.10.98	3.8			5.4	38	13	32.6	1.5	



6. תכונות ריח הצבע של השמנים:

פליט MLO	מלותר	שמן 10	GB111	השמנים
ריח חריף של חומר הדברה	מטהר אויר	מטהר אויר	ריח שמן	אפיון הריח
דוחה	דוחה	נעים	נסבל	דרוג הריח

7. דיון ומסקנות:

ניטור:

לאופן ביצוע הניטור יש משמעות מכרעת לקבלת תמונת המצב בנחל בהיבט של רמת הזחלים וקבלת ההחלטה לגבי ביצוע הדברה ובבחירת סוג החומר בהדברה. הניטור התבצע במספר תחנות קבועות. תחנות אלו נבחרו בגלל היותן באזורים בהם מתקיימים התנאים הטובים ביותר להתפתחות זחלי יתושים. אזור בנחל בו מתקיימים תנאים אלו מאופיין בצמחייה הנוגעת המים או נוכחות של צופת ועדשת מים. באזורים בהם קו המים עם הגדה נקי מצמחייה וחשוף לשמש לא נמצאו זחלים בדרך כלל. ניטור בתחנות מועדות להתפתחות זחלים עשוי לתת תמונת מצב מחמירה לכן חלוקת תחנות הדיגום בקטע נחל מסוים צריכה לייצג גם אזורים בקטע הנחל בהם גדת המים נקייה מצמחייה והסיכוי למצוא זחלים קטן יחסית. הניטור חייב לייצג את כל אזורי הנחל בכדי לקבל תמונה אמיתית עד כמה שניתן. ניטור רק באזורים "בעיתיים" בהם ימצא מספר גדול יחסית, עלול להביא לקבלת החלטה מוטעית ולביצוע הדברה לא מתאימה.

בכל תחנת דיגום מתבצע הדיגום במספר דליות באמצעות כף ניטור תיקנית. לעיתים מספר הזחלים הנספרים בכף בין דליה אחת לשניה עשוי להיות בעל הפרש משמעותי כמו אפס לחמש עשרה זחלים. לקבלת ההחלטה על ביצוע ההדברה מומלץ לא להתייחס לממוצע או לחציון מספר הזחלים בכל תחנת ניטור אלא להתייחס למספר הזחלים הגבוהה מבין הדליות. בנחל הירקון, בקטע שבמורד כניסת הביוב רמת השרון, נמצאו זחלים גם בגוף המים במרכז הנחל ולא רק סמוך לגדה. תופעה זו של זחלים הנמצאים בגוף המים ועקב כך נעים במורד הנחל עם הזרם, נגרמת כנראה בגלל שבנחל הזרמים זורמים מי הביוב של רמת השרון ובתוכם לעיתים כמויות גדולות מאד של זחלי יתושים.

לצורך החלטה על אופן ההדברה חשוב לבצע ניטור יסודי במספר רב של תחנות קבועות. ביצוע ניטור נכון עשוי לחסוך מספר מחזורי הדברה בכל שנה, ולהסתכם בעלויות הדברה שנתיות נמוכות יותר.

כאשר ההדברה מבוצעת עם שמנים, כבר בניטור שנערך כעבור מספר שעות ניתן לקבל תמונה על נקיון הנחל מזחלי יתושים. עד כה היה נהוג לבצע ניטור דו שבועי, מומלץ לבצע ניטור מיד לאחר ההדברה על מנת לדעת אם ההדברה פעלה ביעילות. במהלך שבוע ימים אחרי ההדברה אין צורך לבצע ניטור בדיעה שגוף המים נקי ומשך התפתחות הזחלים, עד הגעתם לסוף שלב הזחל, נמשך כשבוע עד עשרה ימים. החל משבוע אחרי ההדברה רצוי לבצע ניטור תכוף עד לביצוע ההדברה הבאה, זאת על מנת לבצע את ההדברה ביום בו מירב הזחלים נמצאים בשלב הזחל ובטרם החלה ההתגלמות של הזחלים הותיקים ביותר.

לעיתים, למרות שגוף המים הגדול נקי מזחלים, במקרה זה נחל הירקון, נמשך מטרד היתושים, לכן יש חשיבות לבצע ניטור והדברה מתואמים גם במקווי מים הסמוכים לנחל כמו בורות ניקוז באזורי תעשייה, תעלות ניקוז ומקווי מים בשטחים חקלאיים.

הדברה:

עונת ההדברה: בנחל הירקון מתחילה עם התחממות המים לטמפרטורה של 15 מעלות צלסיוס בחודש אפריל לערך ומסתיימת בחדש אוקטובר עם התקררות הלילות והמים.

השמנים: במסגרת בחינת השמנים הנוכחית נבחנו ארבעה שמנים שונים המשווקים באמצעות ספקים שונים. לא נמצא הבדל מובהק ביעילות השמדת הזחלים בין שלושת השמנים:

GB111 שמן 10 ופליט, אשר פעלו באופן יעיל בכל שלושת המחזורים. השמן מלותר נבחן פעמיים בלבד. ממוצע מספר הזחלים אחרי ההדברה היה גבוהה יחסית, דבר שמצביע לכאורה על יעילות פחותה של השמן. בחינה פרטנית של היעילות בכל מחזור בנפרד ובקטעי נחל נפרדים מצביעה על תופעה של חוסר יעילות רק במועד הדברה אחד, בעיקר בקטע הנחל שבין עשר טחנות לשבע טחנות. יתכן שיעילות פחותה זו נובעת מכמה סיבות ואין להקיש מכך כי השמן מלותר פועל ביעילות פחותה בהשוואה לשלושת השמנים האחרים. הסיבות האפשריות לחוסר היעילות של המלותר הן ביצוע כושל של צוות המדבירים, כיסוי פני המים בכמות רבה של עלי אקליפטוס (צופת) ועדשת מים המכסה את פני המים בקטע זה של הנחל בעונה בה בוצע הטיפול במלותר. יתכן גם שלשמן מלותר כושר כיסוי נמוך יותר של פני המים והפילים שנוצר הוא בעל מתח פנים חלש ובכך פוחתת יעילותו.

הדברה משולבת של BTI ושמן באזורים נרחבים בקטע הנחל בין עשר טחנות לשבע טחנות מצטברת כמות רבה של צופת המורכבת בעיקר מעלים וקליפות עצי אקליפטוס ולעומת זאת רמת העומס האורגני, כפי שבא לידי ביטוי בצ.ח.ב, בקטע זה נמוכה יחסית. כמו כן במשך מספר חדשים מתפתחת עדשת מים המכסה את פני המים ומונעת היוצרות שכבה אחידה של שמן. בקטע זה של הנחל בוצעו מספר מחזורים של הדברה משולבת הכוללת שילוב של הדברה ביולוגית באמצעות BTI וטיפול האמצעות שמנים מסוג "שמן 10" ושמן "מלותר".

במחזור ההדברה של ה- BTI עם שמן 10 בוצע יישום החומרים בנפרד. באזורים החשופים יושם השמן ובאזורים המכוסים בצופת בוצע יישום של BTI בלבד. תוצאות הניטור בקטע זה של הנחל היו הטובות ביותר בהיבט של השמדת הזחלים וכן בפרק הזמן הארוך ביותר שחלף עד להתפתחות חוזרת של זחלים בהשוואה להדברה של כל חומר בנפרד. נראה ששימוש פרטני בחומרי הדברה שונים ומתאימים לאזור בנחל אמנם דורש ביצוע הדברה מורכב יותר תוך פיקוח והנחייה של המדבירים אולם חיסכון של מחזור או מספר מחזורי הדברה בסיכום העונה יביא לחסכון כספי משמעותי.

טכניקת היישום לטכניקת היישום של חומרי ההדברה בנחל יש חשיבות מכרעת ליעילות ההדברה ולחיסכון בחומרי הדברה. נמצא שיעילות הדברה מרבית מושגת כאשר יישום החומרים על פני המים מעשה מתוך סירה, כאשר הסירה נעה בנחל סמוך לגדה ויישום חומר ההדברה נעשה סמוך לפני המים, זאת בניגוד ליישום מרכב הנע על הגדה וכמות גדולה של חומר מתפזרת ברוח ומיושמת על צמחיית הגדה.

מינונים רוחב אפיק נחל הירקון בקטעים בהם מבוצעת ההדברה ונערכה בחינת היעילות של השמנים נע בין 10 מטר ל- 30 מטר זחלי היתושים נמצאים בעיקר בחלק מגוף המים הצמוד לגדה ברוחב של כמטר. השטח של פני המים שרצוי לכסות בשכבת שמן נע בין 2 ל- 4 מטר. על פי הניסיון שנצבר המינון הדרוש לקבלת תוצאות טובות בשימוש בשמנים הוא כ- 10 ליטר לדונם. זאת בכדי לכבל כיסוי מיטבי של שכבת שמן באזור בו מתפתחים זחלי היתושים. באזורים בנחל

בהם פני המים מכוסים בעלים, צופת, ועדשת מים נדרש טיפול לכל רוחב הנחל. מכיוון שכך, כמות החומר בכל מחזור הדברה עשויה להשתנות ממחזור למחזור בהתאם לתנאים בנחל, למזג האוויר (רוחות), לטמפרטורה, ולרמת הנגיעות בזחלי יתושים.

לסיכום:

1. ניטור:

- א. לניטור האחרון לפני ההדברה חשיבות מכרעת לגבי סוג החומר ואזורי ההדברה בנחל בהיבט של חיסכון מצטבר בעלויות ההדברה.
- ב. בניטור הנערך כ- 5 עד 12 שעות ניתן לקבל תמונה נכונה על הצלחת ההדברה ומצב הנחל מבחינת ניקיונו מזחלים לתקופה של כשבוע אחר ההדברה.
- ג. לקראת תום מחזור התפתחות זחלים, כשבוע אחרי ההברה האחרונה, יש לבצע ניטורים תכופים בכדי לבצע את מחזור ההדברה הבא בתיזמון המתאים ביותר בו מירב הזחלים נמצאים בשלב הזחל שלב 1 עד 4. במחזור בו הכוונה היא להדביר עם BTI רצוי לבצע את ההדברה מוקדם יותר בכדי שהזחלים יחשפו לחומר בעודם השלב ההזנה (שלב 3) ולא לקראת התגלמותם (שלב 4) בו הזחלים מפסיקים לאכול. כמו כן נמצא שפרק הזמן מההדברה ועד תמותת רוב הזחלים עורך יותר מפרק הזמן בו השמנים משפיעים (כ- 5 שעות). אחרי ביצוע הדברה ב-BTI יש לבצע ניטור כעבור 24 עד 48 שעות אחרי ההדברה.
- ד. מומלץ לבצע ניטור של אזורים בקטע הנחל בהם מתקיימים תנאי גידול לזחלים וגם באזורים ללא תנאים מטיבים להתפתחות זחלים וזאת בכדי לקבל תמונה מלאה על רמת הנגיעות בזחלים.
- ה. יש לבצע לעיתים ניטור גם במקווי מים בסביבת הנחל לכדי לאתר מוקדי התפתחות זחלים אשר מהווים עתודות יתושים לנחל ומטרידים את אוכלוסיית הסביבה ומושכים תלונות.

2. דגים:

השפעת שמן על דגי גמבוזיה נבחנה רק באמצעות שמן מסוג GB111 בתנאי הנחל. נראה כי שמן זה אינו נהווה גורם לתמותה חריגה של הדגים.

3. שמנים:

- א. שלושת השמנים: GB111, שמן 10 ופליט MLO פעלו ביעילות טובה בהשמדת זחלי היתושים. כמו כן כל שלושת השמנים פעלו ביעילות תוך כ- 5 שעות. הפילים של שלושת השמנים נעלם מפני המים תוך כ- 10 שעות.
- שירי השמנים נותרו בסביבת הצמחייה סמוך לגדות עד כ- 24 שעות אחרי ההדברה. שמן סוג מלותר נבחן פעמיים בלבד. תוצאות אחד המחזוריים מראות על יעילות פחותה של שמן בהשוואה לשלושת השמנים האחרים.

4. הדברה:

- א. ההדברה יש לעשות אך ורק על פי תוצאות הניטור.
- ב. על פי תוצאות הניטור וההנחיות שנותן המנטר, נקבע סוג חומר ההדברה, המינונים לקטעי הנחל השונים ודגשים לגבי ביצוע הדברה מתאימה במוקדים בעיתים.
- ג. יש לבצע את ההדברה מתוך סירה עד כמה שניתן וזאת בכדי להקטין ככול האפשר את כמות החומר המיושם על פני המים ולהגדיל את יעילות הפיזור האזורי התפתחות הזחלים.
- ד. ביצוע הדברה מתוך סירה ולא מרכב הנע על גדת הנחל, מפחית את הצורך בהשמדת צמחיית הגדה.
- ה. יש לבצע הדברה משולבת של שמן ו-BTI על פי התנאים בנחל ולהימנע מפיזור שמן על צופת ועדשת מים. יש להימנע משימוש ב-BTI קטעי נחל בהם העומס האורגני הגבוה מפחית את יעילותו.

נספח טבלאות

טבלה מספר 2

ריכוד תוצאות ניטור, ממועים וסטיות תקן פליט MLO

48	48	48 אחר ג		ש"ע אחר		24	24	24 אחר ג		ש"ע אחר		5	5	5 אחר ג		ש"ע אחר		-24	-24	24 לפני		ש"ע לפני	תחנות דיגום
		ממוצע	ממוצע	א	ב			א	ב	א	ב			א	ב	א	ב						
2.0	1	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0.3	0	1	0	0	0	1	0	3	0	0	שבע עד עשר טחנות
3.3	0	10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0.3	0	1	0	0	0	5	5	10	0	5	ש"ע אחר לב
7.0	1	20	1	0	0	2	0	5	0	0	1	2.0	1	5	0	1	12	10	20	10	5	מול צופים	
5.3	1	15	1	0	0	2	1	5	1	0	0	1.7	0	5	0	0	12	15	15	15	5	עיקול ספיבה	
6.7	10	10	10	0	0	2	1	1	1	5	5	2.0	1	1	0	5	8	10	10	10	5	חדר יוסף	
4.0	1	10	1	1	1	1	0.5	1	1	0	0	0.0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	עשר טחנות	
0.7	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	פיל בוקס שבע טחנות	
3.7	1	10	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0.7	1	1	1	0	5	5	10	1	5	נקז כדורת	
0.5	0.5		1	0	0	1	0.5	1	1	0	0	0.5	0.5	1	0	0	8	7.5		10	5	עיקול צופים	
5.3	1	15	1	0	0	2	1	5	1	0	0	2.0	1	5	1	0	12	15	15	15	5	בית-לי	
3.7	1	10	1	0	0	2	1	5	1	0	0	2.0	1	5	1	0	10	10	10	10	10	אואזי	
			3.94						1.23						1.1					7.42			ממוצע קטע
2.3	1	1	1	5	5	2	1	1	0	5	5	2.0	1	1	0	5	7	5	10	5	5	גבה עשר טחנות	
5.3	5	1	10	5	6	1	1	15	1	1	5.3	5	5	1	10	5	8	10	10	15	0	מורד ארה מערב	
3.7	5	1	5	5	1	1	1	1	1	1	3.7	5	5	1	5	5	7	10	10	10	0	עץ משחלה	
0.5	0.5	1	0		0	0	0	0	0		0.5	0.5	1	0	0		4	2	10	2	0	תעלת בני ברק	
5.0	5	0	10	5	2	1	1	5	1	1	2.3	1	1	5	1	1	13	15	15	15	10	עצים על	
			3.57						2.29						2.93					7.8			ממוצע קטע
			3.83						1.55						1.65					7.54			ממוצע כללי
			4.98						2.63						2.31					5.31			סטית תקן

טבלה מספר 3

ריכוז תוצאות ניטור, ממוצעים וסטיות תקן שמון 10

48	48	ש"ע אח"ר 48			24	24	ש"ע אח"ר 24			5	5	ש"ע אח"ר 5			-24	-24	ש"ע לפני 24			תחנות דיגום
		תצ"ן	ג	ב			א	ממוצע	תצ"ן			ג	ב	א			ממוצע	תצ"ן	ג	
0	0	0	1	0	1	0.5		1	0	0.0	0.0	0	0	0	7	5	10	5	5	שבע עד עשר תחנות
3	5	5	0	5	3	5		5	5	0.3	0.0	1	0	0	15	10	25	10	10	ע"ש שבע תחנות
0	0	0	0	0	2	1		1	5	0.3	0.0	0	1	0	12	15	15	15	5	שער אדום לבן
3	5	0	5	5	2	1		5	0	0.7	1.0	0	1	1	20	20	30	20	10	מול צופים
2	0	0	0	5	0	0		0	0	0.0	0.0	0	0	0	15	15	10	10	20	עיקול ספיבק
2	0	0	0	5	0	0		1	0	0.0	0.0	0	0	0	8	10	10	10	5	הדר יוסף
0	0	0	1	0																עשר תחנות
0	0	1	0	0	0	0		1	0	0.0	0.0	0	0	0	8	10	10	5	10	פיל בוקס שבע תחנות
2	1	0	1	5	0	0		1	0	0.3	0.0	0	1	0	10	10	15	10	5	נקז כדורת
2	1	1	5	0	4	5		5	5	0.7	1.0	1	1	0	13	15	15	15	10	עיקול צופים
1	1	1	1	1	1	1		1	0	0.7	1.0	1	1	0	10	10	10	10	10	בתליל
0	0	0	1	0	0	0		0	0	0.0	0.0	0	0	0	10	10		10	10	אוארז
			1.45					1.26					0.28					11.7		ממוצע קטע
0	0	0	0	0	0	0		0	0	0.0	0.0	0	0	0	3	2.5		5	0	גגה עשר תחנות
1	1	1	1	1	1	1		1	1	0.0	0.0	0	0	0	10	10		15	5	גשר גרה
1	1	1	1	1	1	1		1	1	0.0	0.0	0	0	0	5	5		10	0	מורד גרה מערב
0	0	0	0	0	0	0		0	0	0.0	0.0	0	0	0	5	5		10	0	ע"ש משתלה
0	0	0	0	0	0	0		0	0	0.0	0.0	0	0	0	1	0.5		1	0	תעלת בני ברק
			0.4					0.4					0					4.6		ממוצע קטע
			1.32					1.14					0.24					10.1		ממוצע כללי
			1.95					1.78					0.43					6.33		סטית תקן

טבלה מספר 4

ריכוז תוצאות ניטור, ממוצעים וסטיות תקן מלותר

48	48	48 אחר			24	24	24 אחר			5	5	5 אחר			-24	-24	24 לפני			תחנות ד"גום	
		א	ב	ג			א	ב	א			ב	א	ממוצע			תציון	ג	א		ב
ממוצע	תציון	ג	ב	א	ממוצע	תציון	ג	ב	א	ממוצע	תציון	ג	ב	א	ממוצע	תציון	ג	ב	א	שבע עד עשר טחנות	
1.0	1	1	1	1	8	8	15	1	1	10.5	10.5	20	1	1	10	10	15	5	5	עץ שבע טחנות	
8.0	8	1	15	1	1	1	1	1	1	5.5	5.5	10	1	1	3	3	5	1	1	שער אדום לבן	
3.0	3	5	1	3	2.5	2.5	5	0	0	7.5	7.5	15	0	0	10	10	15	5	5	מול אופים	
1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0	1	1	1	1	8	7.5	10	5	5	עיקול ספינק	
3.0	3	5	1	5	5	5	5	5	5	7.5	7.5	10	5	5	13	12.5	20	5	5	חדר יוסף	
0.5	0.5	1	0	1	1	1	1	1	1	0.5	0.5	0	1	1	13	12.5	20	5	5	עשר טחנות	
0.5	0.5	1	0	0	5	5	10	0	0	2.5	2.5	5	0	0	5	5	10	0	0	פיל בוקס שבע טחנות	
0.5	0.5	1	0	3	2.5	2.5	5	0	0	5.0	5	10	0	0	3	2.5	5	0	0	נקז כדורת	
1.0	1	1	1	3	2.5	2.5	5	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	עיקול אופים	
1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5.5	5.5	10	1	1	8	7.5	10	5	5	ביתיל	
1.0	1	1	1	5	5	5	5	5	5	7.5	7.5	10	5	5	5	5	10	5	5	אואזי	
		1.95					3.05					5.05					7.3			ממוצע קטוע	
																				גרה עד עשר טחנות	
0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	1	0	0	5	5	5	5	5	גשר גרה	
10.0	10	10	10	5	5	5	10	0	0	5.0	5	10	0	0	10	10	15	5	5	מורד גרה מערב	
1.0	1	1	1	1	0.5	0.5	1	0	0	0.0	0	0	0	0	6	5.5	10	1	1	עץ משתלה	
1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0	1	1	1	1	15	15	15	15	15	תעלת בני ברק	
0.0	0	0	0	1	0.5	0.5	0	1	1		1	1	1	1	8	8	15	1	1	עצים על	
		2.4					1.4					1.5					8			ממוצע קטוע	
		2.04					2.53					3.94					7.51				ממוצעים
		3.39					3.56					5.21					5.84				סטית תקן

חזר ב' ללקיחת הניטור ב - 48 שעות בועה הדברה 1

טבלה מספר 5

ריכוז תוצאות ניטור, ממוצעים וסטיות תקן ו-BT

48	48	ש"ע אח"ר 48			24	24	ש"ע אח"ר 24			5	5	ש"ע אח"ר 5			-24	-24	ש"ע לפני 24			תחנות דיגום
		א	ב	ג			א	ב	ג			א	ב	ג			א	ב	ג	
ממוצע	תצ"ן	1	0	2		3	0	1.5		3	0	4		5	2	5	2	שבע עד עשר תחנות		
0.5		0	0	0		0	0	0.0		0	0	4		5	2	5	2	ע"י שבע תחנות		
0.0		2	1	2		2	1	1.5		3	0	3		5	2	5	2	ש"ע אדום לבן		
1.5		5	3	4		5	3	2.0		0	4	18		25	10	25	10	מול אופים		
4.0		15	4	9		15	3	3.0			3	10		10	10	10	10	עקול ספינק		
9.5		2	1	2		2	1	1.0			1	10		10	10	10	10	הדר יוסף		
1.5																		עשר תחנות		
0.0		0	0	0		0	0	0.0		0	0	1		0	2	0	2	פיל בוקס שבע תחנות		
0.5		1	0	1		1	0	1.5		1	2	3		1	5	1	5	נקז כזורת		
1.5		2	1	1		1	1	1.5		1	2	2		2	2	2	2	עקול אופים		
1.5		1	2	1		1	1	6.0		2	10	7		4	10	4	10	בתילי		
4.5		6	3	4		5	3	7.0		4	10	12		8	15	8	15	אואדי		
2.3		2.27		2		2.18		2.3		2.3		6		6.2		6.2		ממוצע קטע		
																		גהה עד עשר תחנות		
10.0		15	5	12		20	3	11.0		20	2	12		20	4	20	4	גשר גהה		
7.0		6	8	5		5	5	7.0		6	8	5		2	8	2	8	מורד גהה מערב		
4.5		2	7	3		2	3	3.0		2	4	5		3	6	3	6	ע"י משתלה		
3.0		2	4	2		2	2	2.0		2	2	3		2	3	2	3	תעלת בני ברק		
17.5		15	20	11		15	6	12.5		20	5	18		30	5	30	5	עצים על"י		
		8.4				6.3				7.1				8.3		8.3		ממוצע קטע		
		4.13				3.43				3.85				6.88		6.88		ממוצעים		
		5.1				4.62				5.09				7.05		7.05		סטיות תקן		

למחזור ב אח"ר 48 שעות באגרה הדברה חוזרת

טבלה מספר 6

ריכוז תוצאות ניטור, ממוצעים וסטיות תקן +BTI שמן

48	48 אחרי			24	24 אחרי			5	5 אחרי			-24	24 לפני			תחנות דיגום
	ג	ב	א		ג	ב	א		ג	ב	א		ג	ב	א	
ממוצע				ממוצע			ממוצע			ממוצע			ממוצע			שבע עד עשר טחנות
0.5	1	0	8	15	0	10.0	20	0	13	15	10	עץ שבע טחנות				
2.5	1	4	1	1	1	4.5	7	2	15	5	25	שער אדום לכן				
1.5	3	0	2	4	0	7.5	15	0	15	15	15	מול צופים				
1.0	2	0	1	1	0	1.0	2	0	20	10	30	עיקול ספיבה				
1.5	3	0	2	4	0	5.0	10	0	18	20	15	הדר יוסף				
1.0	2	0	1	1	0	0.0	0	0	15	20	10	עשר טחנות				
	1.6			2.3			4.7		16	15.8		ממוצע קטע				
1.0	2	0	4	7	0	2.0	4	0	9	10	8	פיל בוקס שבע טחנות				
2.5	4	1	3	5	1	4.0	8	0	8	5	10	נקד כדורת				
0.0		0	0		0	0.0		0				עיקול צופים				
1.5	2	1	3	4	2	5.0	9	1	9	8	10	ביתילי				
0.5	1	0	1	2	0	5.0	10	0	9	2	15	אואזי				
	2.1	0.5		4.2	0.4		8.2	0.3		11.4	14.8	ממוצע קטע				
	1.3			2.3			4.2			13		ממוצעים				
	1.3			3.5			5.7			6.75		סטיות תקן				

א : שמן 10 + BTI
 ב : מלותר + BTI