

## ניסוי הזנת דגי סקלר (*Pterophyllum scalare*)

רן שגב<sup>1</sup>, שנאן הרפז<sup>2</sup>, טל גור<sup>1</sup>

<sup>1</sup>מו"פ ערבה תיכונה וצפונית <sup>2</sup>מנהל המחקר החקלאי

### תקציר

הזנת דגים הינה בעלת השפעה רבה על גדילת הדגים, צבעם, ואיכות מי הגידול. ידע על גידול דגים טרופיים במערכות מתועשות ללא מזון טבעי אינו בנמצא ולכן בוצע ניסוי זה לבחינת המזון המיטבי לדגי סקלר מבין המזונות הקיימים בשוק. בניסוי זה נבחנו שלושה מזונות שנמצאו עדיפים בניסויים קודמים, שילובים בניהם, וחיזוק צבע הדגים ע"י תוספת פיגמנט.

הזנה במזון Winner נתנה את התוצאה הטובה ביותר באופן מובהק, אחריה שלושה מזונות ללא מובהקות ביניהם: Winner + Starter, TB, Starter + Winner, הקבוצה האחרונה בגדילה ללא מובהקות ביניהם הייתה: Starter + Pigment, Starter + Starter (טבלה פחות-20% מזון), Starter.

בניתוח השפעת הטיפולים השונים על צבע הדגים לא נמצא הבדל. בכדי לבדוק טענות מגדלים על תוצאת לוואי של כבד שומני והחלשות הדגים בוצעו ניסוי עקה ובחינת שומניות הכבד. בניסוי לא נמצאה מובהקות בין הטיפולים, גם בניסוי עקה לא נמצאה מובהקות בין הטיפולים השונים, כך שלפי ניסוי זה לא ניתן לקשור בין המזונות שנבחנו וקצב הגדילה לכבד שומני או חולשת דגים בעקה.

### מבוא

מזה כעשור מגדלים ומייצאים דגי נוי מהערבה. בשנתיים האחרונות מתפתח מאוד ענף זה וחקלאים נוספים מזהים את הפוטנציאל הרב המצוי בענף. המזון הינו אחד הגורמים המשפיעים באופן מרכזי על גדילת הדגים, איכותם ואיכות מי מערכת הגידול. מגדלי דגי הנוי נתקלים בבעיה בעת בחירת המזון וממשק ההזנה עבור הגידול בשלבי הפיטום. הידע הקיים כיום בספרות בנושא הזנת דגי נוי הינו מצומצם ביותר ורובו מבוסס על דיווחי חובבים. מדיווחים אלה ניתן להכין דיאטות מזון בסיסיות, אך יעילות המזונות לוקה בחוסר רב. גידול מסחרי של דגי נוי אינו דומה לאחזקה של דגים באקווריום, ודורש הקפדה רבה יותר על איכות המזון. בחירת מזון מתאים לקבלת גדילה נאותה דורש מלבד הרכב הדיאטה עצמה, גם התחשבות בהתנהגות התזונתית אך בעיקר תלוי במצאי המסחרי: בשל היקף חוות דגי הנוי, וגודל החוות עצמן נאלץ המגדל לבחור מזון "מן המדף".

במחקר זה לא נעשה ניסיון לפתח נוסחה או להביא את המזונות הנבחרים למכנה משותף של חלבון, שומן או כל מכנה משותף אחר. מטרת ניסוי ההזנה המתואר היא השוואת מזונות מדף, בחינת ביצועי הגדילה של הדגים, ומתן כלים למגדל לבחירת המזון ע"פ תוצאות הניסוי, מחיר המזון וזמינותו. המחקר המוצג להלן התמקד בבחינת מזונות לדג הסקלר, נבחרו מזונות שנמצאו עדיפים בניסויים קודמים, שילובים בניהם, וחיזוק צבע הדגים ע"י תוספת פיגמנט.

### חומרים ושיטות

הניסוי כלל 42 אקווריומים בנפח 30 ליטר כל אחד. בכל אקווריום 16 דגים. בניסוי היו שבעה טיפולים בשש חזרות. הדגים נאספו למיכל אחד וחולקו ארבעה בכל סבב. דגים קטנים או גדולים מדי לא אוכלו. במשך שלושה ימים הוחלפו דגים מתים ולאחר מכן נרשמו תמותות. כל עשרה ימים נערכה שקילה מקובצת ובסוף הניסוי שקילה אינדיבידואלית.

### הזנה

ההזנה ניתנה פעם ביום במאביס כשבשלושת הימים הראשונים ניתנה גם ארטמיה פעמיים ביום. ההזנה ניתנה בהתאם לטבלת הזנה וביומסת הדגים ע"פ שקילה כל 10 ימים, ההזנה הייתה בעודף.

טבלה מספר 1: טבלת הזנה בניסוי

גיל הדג	אחוז מזון
45 – 52	11
53 – 60	10
61 – 68	9
69 – 76	8
77 - 84	7

פעמיים בשבוע נעשה סיפון ונערכו בדיקות איכות מים: טמפ',  $O_2$ , pH,  $NH_3$ ,  $NO_2$ ,  $NO_3$ . בתום הניסוי נערכה בדיקת הצפת כבד בתמיסת סוכרוז כדי לבדוק האם המזון גרם לתופעה של כבד שומני. הוכנו תמיסות בריכוזים של 0-30% בקפיצות של 2.5%. מכל אקווריום נלקחו שלושה דגים מהם הוצא הכבד ונבדק ריכוז הסוכרוז שגרם להצפת הכבד, בטבלה מס' 2 מצויינים ממוצעי ריכוז הסוכרוז שבהם צף הכבד. עקה: בדגים שנשארו נערך ניסוי עקה (סטרוס) למים הוסף מלח בריכוז של 1.25% ונספרו תמותות.

## הטיפולים

1. TB, מיוצר ע"י קופנס.
  2. Winner, מיוצר ע"י ביומר.
  3. Starter + Winner, מיוצר ע"י ביומר (28 יום Winner ומעבר ל-Starter).
  4. Starter + Winner, מיוצר ע"י ביומר (28 יום Starter ומעבר ל-Winner).
  5. Starter, מיוצר ע"י ביומר.
  6. Starter + צבען (פיגמנט), מיוצר ע"י ביומר.
  7. Starter + צבען (פיגמנט), מיוצר ע"י ביומר. הזנה בחוסר (טבלה פחות 20%).
- \* להכנת המזון עם הפיגמנט נמהלו 1.5 מ"ל תמצית פלפל (10% פגמנט) ב- 20 מ"ל אתנול, ורוסו על ק"ג מזון, האתנול נודף.

## תוצאות ודין

טבלה מספר 2: תוצאות הניסוי

Starter (הזנה מופחתת) + צבען	Starter + צבען	Starter	Starter + Winner	Winner + Starter	Winner	TB	
0.089 ± 0.02	0.089 ± 0.02	0.092 ± 0.04	0.096 ± 0.04	0.083 ± 0.01	0.076 ± 0.01	0.089 ± 0.03	משקל התחלתי (גר')
1.23 ± 0.10	1.30 ± 0.14	1.22 ± 0.07	1.62 ± 0.28	1.90 ± 0.20	2.20 ± 0.21	1.75 ± 0.14	וסטיית תקן משקל סופי (גר')
c	c	c	b	b	a	b	וסטיית תקן
91.67 ± 6.45	96.88 ± 3.42	87.5 ± 7.91	92.71 ± 7.31	91.67 ± 6.45	97.92 ± 6.45	91.67 ± 9.41	שרידה (%) וסטיית תקן
31.82 ± 17.05	24.73 ± 17.76	28.57 ± 5.63	22.47 ± 6.86	31.82 ± 13.78	14.89 ± 7.80	23.86 ± 15.20	תמותת סטרס (%) וסטיית תקן
15.00 ± 3.64	14.86 ± 4.15	12.64 ± 3.78	14.86 ± 3.15	16.11 ± 2.60	16.81 ± 1.88	16.39 ± 3.85	ריכוז סוכרוז להצפת הכבד (%) וסטיית תקן

\* מובהקות סטטיסטית צויינה באותיות לועזיות – מספרים באותה שורה מלווים באות זהה אינם נבדלים זה מזה מבחינה סטטיסטית ( $P \leq 0.05$ ).

ערכי איכות המים בניסוי היו: טמפרטורה 27-28 מ"צ, חמצן- 4.5-6 ח"מ, אמוניה 0-0.5 ח"מ, ניטריט 0-0.5 ח"מ, וניטראט 10-30 ח"מ.

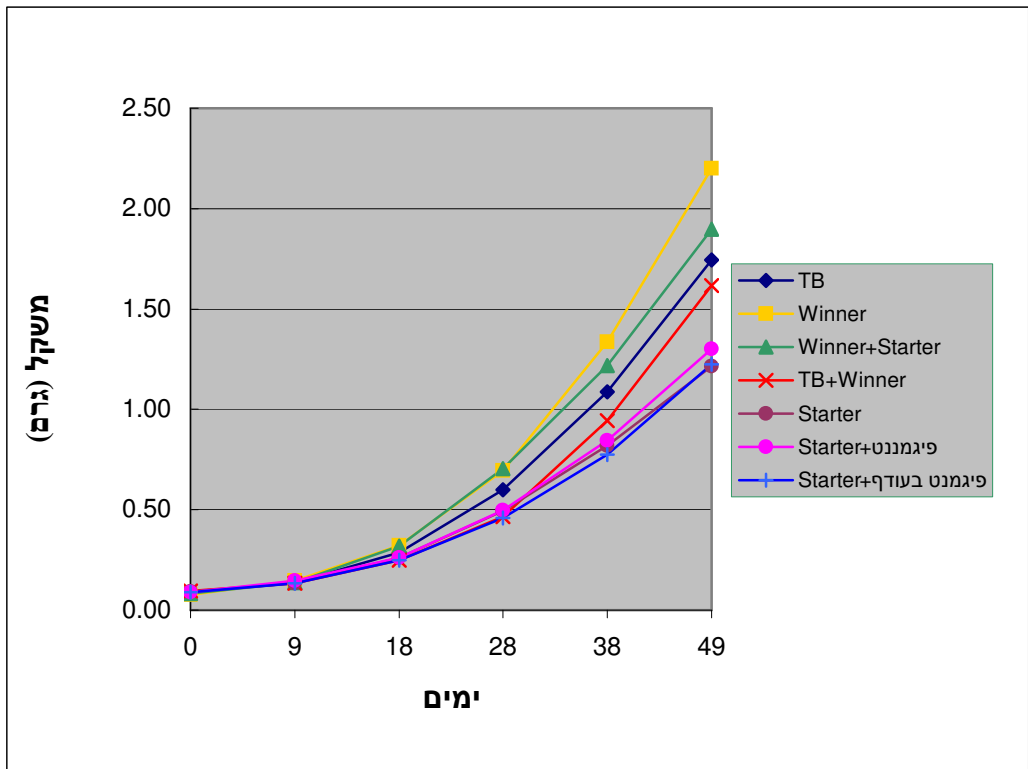
ניתוח ביצועי הגדילה היה על המשקל הסופי. אומנם המשקל ההתחלתי אינו זהה אך המשקלים לא שונים סטטיסטית, והמשקל הסופי של הדגים גדול בשני סדרי גודל מהמשקל ההתחלתי. הזנה במזון Winner נתנה את התוצאה הטובה (טבלה מס' 2) ביותר באופן מובהק (2.20 גר') אחריה שלושה מזונות ללא מובהקות ביניהם: Starter + Winner (1.90 גר'), TB (1.75 גר'), Starter + Winner (1.62 גר'), למרות שאין הבדל מובהק בין הטיפולים הנ"ל ניתן לראות באיור מס' 1 מגמה לעדיפות בהזנה ב-Winner ומעבר (בשל עלויות) ל-Starter. הקבוצה האחרונה בגדילה ללא מובהקות ביניהם הייתה: Starter + Pigment (1.30 גר'), Starter + פיגמנט (טבלה פחות-20% מזון)

(1.23 גר'), Starter (1.22 גר'). תוצאה זו של עדיפות ה-Winner מאששת תוצאות ניסוי קודם. כמו כן ניכרת עדיפות בגדילה בהזנת TB לעומת Starter.

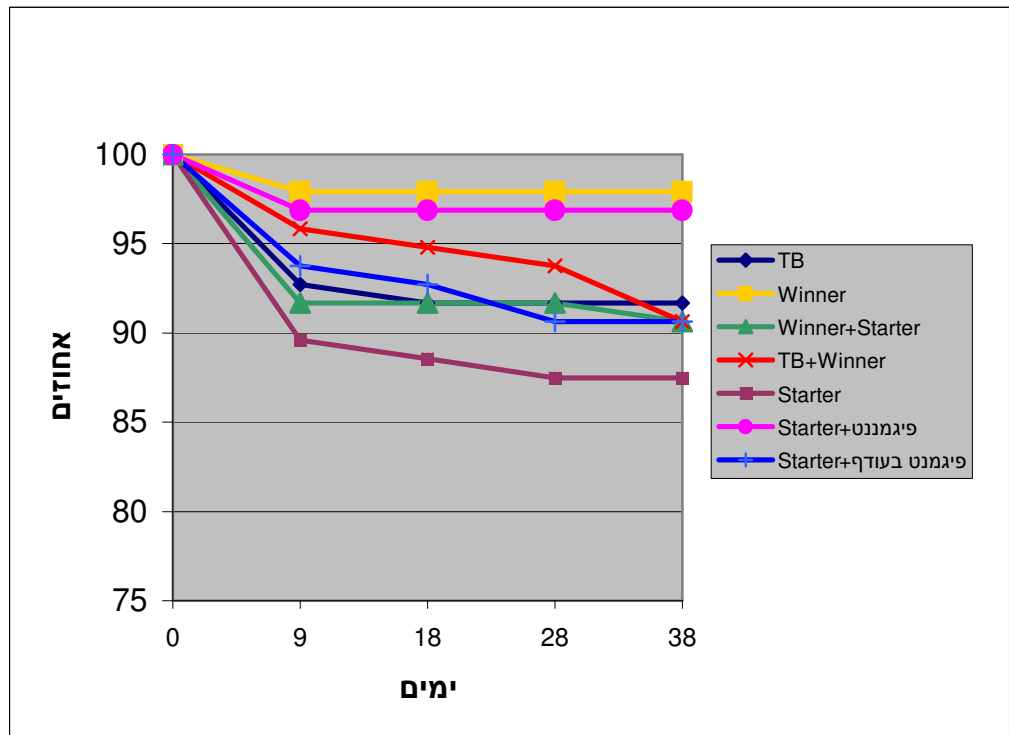
בניתוח השפעת הטיפולים השונים על צבע הדגים לא נמצא הבדל, אך כדי לבחון נושא זה לעומק יש לבחון זאת בניסוי ממוקד לשאלה על קו דגים עם גוון אדום.

השרידה בניסוי הייתה טובה (98% - 87.5%) ללא הבדל בין הטיפולים, אם כי באיור מס' 2 ניתן לראות מגמה של שרידה טובה יותר בטיפולים Winner ו-Starter עם פיגמנט. בספרות ישנו תיעוד להיות האסטקסנטין (הפיגמנט שהוספו וקיים גם במזון Winner) אימוסטימולנט, ויש היגיון לבחון נושא זה בניסויים נוספים.

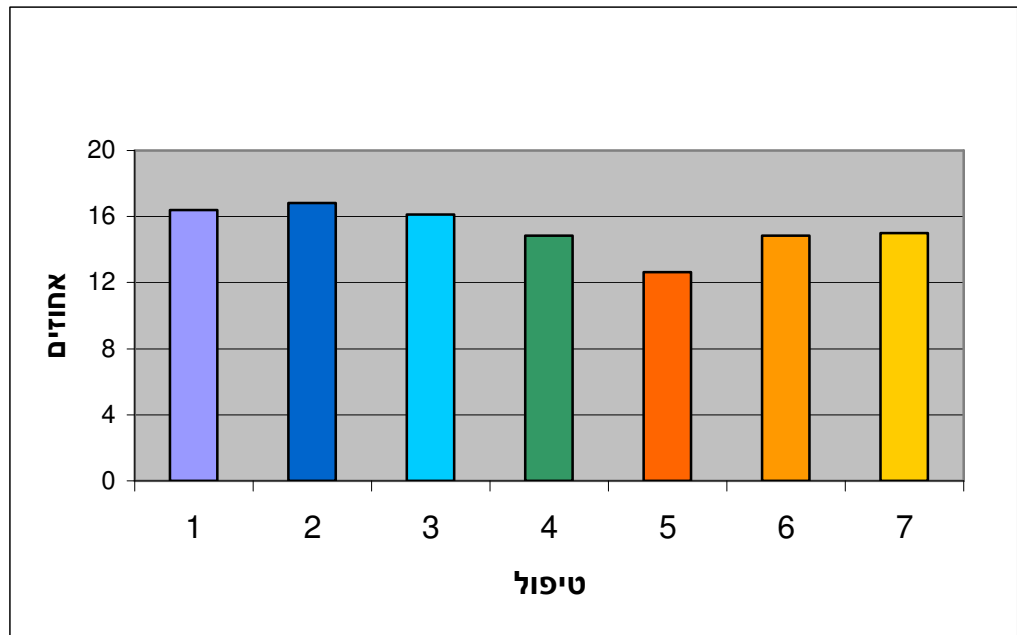
תוצאות גדילה טובות התקבלו כבר בעבר במזון עשיר. בכדי לבדוק טענת מגדלים על תוצאת לוואי של כבד שומני והחלשות הדגים בוצעו ניסוי עקה ובחינת שומניות הכבד. בניסוי הצפת הכבד לא נמצאה מובהקות בין הטיפולים, גם בניסוי העקה (טבלה מס' 2, איור מס' 3,4) לא נמצאה מובהקות בין הטיפולים השונים, כך שלפי ניסוי זה לא ניתן לקשור בין מרכיבי המזון וקצב הגדילה לכבד שומני או חולשת דגים בעקה.



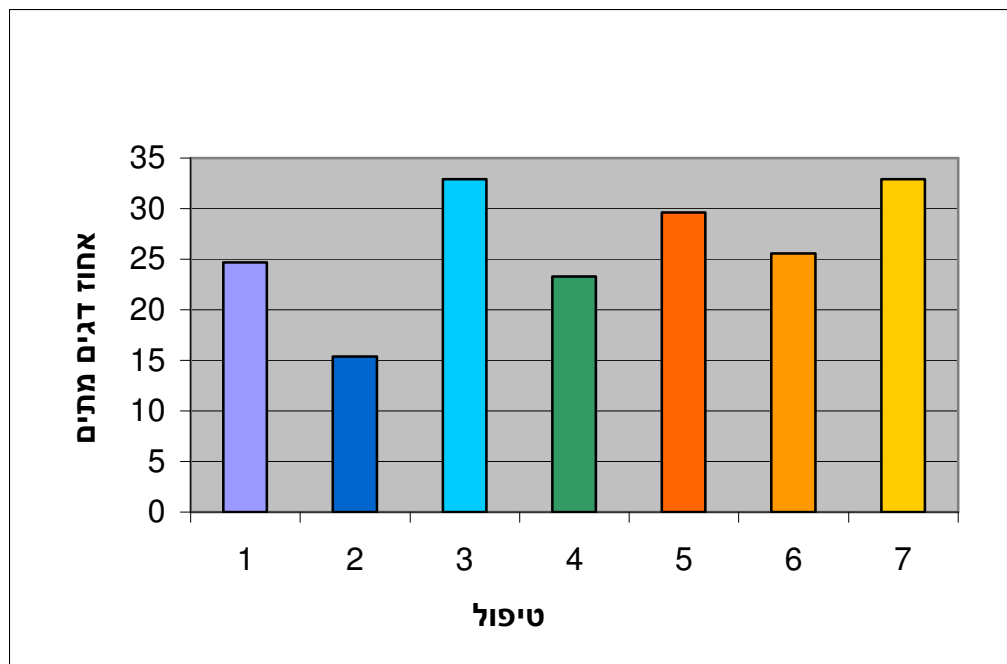
איור מספר 1: גדילת דגי סקלר כתלות במזונות השונים



איור מספר 2: שרידת דגי סקלר כתלות במזונות השונים



איור מספר 3: ריכוז סוכרוז להצפת הכבד



איור מספר 4: מבחן עקה

TB.1, מיוצר ע"י קופנס. 2.Winner, מיוצר ע"י ביומר. 3. inner + Starter, מיוצר ע"י ביומר (28 יום Winner ומעבר ל-Starter). 4. Starter + Winner, מיוצר ע"י ביומר (28 יום Starter ומעבר ל-Winner). 5. Starter. מיוצר ע"י ביומר. 6. Starter + צבען (פיגמנט), מיוצר ע"י ביומר. 7. Starter + צבען (פיגמנט), מיוצר ע"י ביומר. הזנה בחוסר (טבלה פחות 20%).