

**פיתוח גידול קלדוצרה והעשרתם כמזון חי ייחודי לדגיגים**

**Development of Cladocera culture and its enrichment as  
unique live food for larval fish**

358-0275-08

דו"ח סופי מוגש  
ע"י

פרופ' שנאן הרפז<sup>1</sup>, רן שגב<sup>2</sup>, מרסיה ליבוביץ<sup>2</sup> ודר' אריה וולדנברג ז"ל

(1) מינהל המחקר החקלאי, המח' למדגה, בית דגן.  
(2) מו"פ נגב ערבה, תחנת יאיר החווה לגידולי מים.

Prof. Sheenan Harpaz<sup>1</sup>, Ran Segev<sup>2</sup> Marcia Leibovitch<sup>2</sup>, Dr. Arie Valdenberg

1- Department of Aquaculture. The Volcani Research Center, Agricultural  
Research Organization, P.O.Box 6, Bet-Dagan Israel, 50250.

Prof. Sheenan Harpaz Email: [harpaz@volcani.agri.gov.il](mailto:harpaz@volcani.agri.gov.il)

2- Desert Aquaculture, Yair Station, Arava Reserch & Development, Sapir,

M.P Arava 86825, Israel. Email: [fish@arava.co.il](mailto:fish@arava.co.il)

**הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים ואינם מהווים המלצות לחקלאים**

חתימת החוקר:

## תקציר

הצורך במזון חי בגידול הראשוני של דגים הוא הכרחי וזאת בשל הצורך להשלים רכיבים חסרים (בעיקר אנזימים וחומצות אמינו שונות) בדיאטת הלרווה, וכן בשל התנועות הקיימת במזון חי, היוצרת גירוי לטריפה. כיום ישנו שימוש נרחב בנאופלי (nauplii) של ארטמיה (*Artemia*) לצרכי הגידול של לרוות ודגיגים במים מתוקים. קיימת אי התאמה מבחינת ההרכב המזוני עצמו מכיוון שהארטמיה אינה המזון הטבעי של דגי מים מתוקים. על כן נעשים מאמצים למצוא חלופות להזנת דגי מים מתוקים, במיני זואופלנקטון ממקורות נוספים. אחד המינים העשויים לשמש כמזון חי חלופי לארטמיה הוא המוהינה *Moina sp.*, סרטן הנמנה על קבוצת הדפנאים (Cladocera). מין מקומי המהווה מועמד לייצור מזון הוא *M. brachiata*. אורך הבוגר כ- 1 מ"מ והשלב הצעיר שווה בגודלו לנאופלי של ארטמיה, לכן סרטן זה מתאים למפתח הפה של דגיגים ולרוות אשר ניזונות מארטמיה. סרטני הקלדוצרה שהינם סרטנים זעירים המפתחים ביצי קיימא מופיעים בטבע בחודשי האביב. במהלך העבודה הניסויית עשינו שימוש בסדימנט קרקע בן 10 שנים שהכיל ביצי קיימא ובאמצעות הרחפתו במים וחשיפתו לנוכחות דגים גרמנו לבקיעה מסיבית של ביצי הקיימא ויסוד אוכלוסייה של קלדוצרה. הסרטנים שבקעו הוזנו בשמרי אפייה (5 גרם ל- 100 ליטר ליום). ונבדקה דינאמיקת הגדילה במערכת מיוחדת שנבנתה באופן שטמפרטורת מי הגידול לא תשתנה (שיטת אמבט כפול המאפשרת שליטה על הטמפרטורה באמצעות שמירה על טמפרטורת המיכל החיצוני). לאחר קבלת אוכלוסייה של קלדוצרה הועברו 70 אלף פרטים למערכת גידול גדולה יותר בה היו 16 מיכלים בני 100 ליטרים כ"א ונעשה מעקב אחר קצב הגדילה ב- 28 מעלות. נמצא כי לאחר 3 ימים מתחילה עליה משמעותית במספר הפרטים עד להגעה של אוכלוסייה בת למעלה מארבע מאות אלף פרטים במיכל בן 100 ליטרים בתום 7 ימים למן האכלוס. משלב זה ואילך חלה ירידה בצפיפות הפרטים. בשלבי העבודה הבאים הצלחנו להגיע לאוכלוסייה יציבה של קלדוצרה באמצעות קצירים עוקבים. בעקבות השגת מטרה זו הוחל בביצוע ניסויי הזנת דגיגים גופים בני יום בקלדוצרה. תוצאות הניסוי שנערך עם קבוצות בנות מאות דגיגים גופים כ"א הראו שניתן לגדל דגיגים גופים המזונים בקלדוצרה עם תוצאות דומות לאלו המתקבלות בעת הזנתם בארטמיה. בהמשך בוצעה סידרה של ניסויים בהם הוזנו אלפי דגיגים פלטי בני יומם בקלדוצרה בריכוזים שונים ובקלדוצרה מועשרת בקמח דגים לעומת הזנה בארטמיה ובאבקת מזון יבש. נמצא הבדל מובהק באחוז השרידה של הדגיגים שהוזנו בסרטני קלדוצרה לעומת הארטמיה או המזון היבש. נמצא הבדל מובהק באורכם של הדגיגים שהוזנו בסרטני קלדוצרה לעומת הארטמיה או המזון היבש. לא נמצא הבדל בין הזנה בסרטני קלדוצרה שגודלו על שמרים בלבד לעומת הזנה בסרטני קלדוצרה שגודלו על שמרים והועשרו בקמח דגים (כאמצעי להעברת מזון זה לדגיגים). לא נמצא הבדל מובהק בין משקל הדגיגים שהוזנו בסרטני קלדוצרה או ארטמיה אך היה הבדל מובהק בין ההזנה במזון החי לעומת הזנה במזון יבש בלבד (פי שניים במזון החי לעומת היבש). התוצאות הראו שניתן להשתמש בקלדוצרה כתחליף לארטמיה כשהגדילה (הנמדדת כאורך הדגיג) והשרידה המתקבלים טובים יותר מאלה המתקבלים בעת שימוש בארטמיה או מזון יבש. יתרון נוסף שיש לסרטני הקלדוצרה הינו בכך שהינם סרטני מים מתוקים ועל כן אינם מתיים במיכלי גידול הדגיגים גם אם לא נאכלו באופן מיידי על ידי הדגיגים. זאת לעומת סרטני הארטמיה שהינם סרטני מלחות הזקוקים למים

מלוחים ובמים מתוקים ימותו בתוך זמן קצר ויזהמו את מי הגידול במידה ולא יאכלו. לפיכך אין צורך לדאוג למינון מדויק של המזון החי בעת שימוש בסרטני הקלדוצרה. הערכה כלכלית ראשונית שבוצעה על פי עלויות הגידול מראה אף היא יתרון לשימוש בסרטנים אלה כמזון חי לדגיגים.

## מבוא

הצורך במזון חי בגידול הראשוני של דגים הוא הכרחי וזאת בשל הצורך להשלים רכיבים חסרים (בעיקר אנזימים וחומצות אמינו שונות) בדיאטת הלרווה, וכן בשל התנועתיות הקיימת במזון חי, היוצרת גירוי לטריפה. כיום ישנו שימוש נרחב בנאופלי (nauplii) של ארטמיה (*Artemia*) לצרכי הגידול של לרוות ודגיגים במים מתוקים, אך הזנה זו טומנת בחובה מספר בעיות מרכזיות: הארטמיה מקורה בבריכות מלח טבעיות ולא ניתן לגדלה מחוץ לבית הגידול הטבעי. קציר מסיבי של הארטמיה מפחית בצורה משמעותית את האוכלוסייה הטבעית, ומביא לתנודות בזמינות. כמו כן, קיימת אי התאמה מבחינת ההרכב המזוני עצמו מכיוון שהארטמיה אינה המזון הטבעי של דגי מים מתוקים. על כן נעשים מאמצים מתמידים למצוא חלופות להזנת דגי מים מתוקים, במיני זואופלנקטון ממקורות נוספים. אחד המינים העשויים לשמש כמזון חי חלופי לארטמיה הוא המוהינה *Moina sp.*, סרטן הנמנה על קבוצת הדפנאים (*Cladocera*). מין מקומי המהווה מועמד לייצור מזון הוא *M. brachiata*. אורך הבוגר כ- 1 מ"מ והשלב הצעיר שווה בגודלו לנאופלי של ארטמיה, לכן סרטן זה מתאים למפתח הפה של דגיגים ולרוות אשר ניזונות מארטמיה. הופעת הדפנאי מוינה - *Moina brachiata* (*Cladocera*), בבריכות השטח מתרחשת לרוב עם תחילת האביב (פברואר-מרץ). על מנת להקדים ייסוד אוכלוסיית גרעין, הוקמה מערכת של 16 יחידות מיקרוקוזם הטבולות בתוך אמבט מים, בחממה האקולוגית בעין שמר (איור 1). הסדימנט אשר שמש כמאגר ההנבטה של ביצי הקיימא הוא מבריכות חממה לייצור דגיגים במעגן מיכאל. הסדימנט נאסף ב-1996 ונשמר כחומר יבש עד לתחילת הניסוי הנוכחי. מי המילוי – מים חי-עיליים ("ירוקים"), שהומלחו לרמה של כ-4 ppt (מוליכות חשמלית - 6.5 mS). תמרונים שונים להקדמת ה"פריצה" ע"י "השראה" של דגי זברה (כלואים בכלוב בעל רשת מיקרונית, בתוך מיכלי המיקרוקוזם), לא צלחו בגין צניחת טמפרטורות מהירה מיד לאחר תחילת ההרצה (מ-21 ל-16 מעלות צלסיוס) וקצב התפתחות הזואופלנקטון היה איטי. השתלטות הדפנאים מוינה ודפניה (*Daphnia magna*), ארכה כחודש ימים.

לפיכך הוקמה מערכת הניסוי המרכזית, נשלטת הטמפרטורה לבחינת ממשקי ייצור שונים (איור 2).



**איור 1** – מערכת מיכלי מיקרוקוזם להנבטת הדפנאי *Moina brachiata*, מסדימנט יבש של בריכות חממה לייצור דגיגים. כולל 16 מיכלים בנפח 45 ליטר האחד, טבולים בתוך אמבט מים. בכל מיכל כלוב בעל רשת מיקרונית (60 מיקרון), בתוכם הוחזקו דגי זברה.

מטרת השלב הראשון של המחקר הייתה לבדוק את היכולת להקים ולבסס אוכלוסיות גרעין ממקורות שאינם תלויים באוכלוסיות גידול המשכיות או ממקורות עונתיים טבעיים.

#### **מערכת הניסוי/ייצור המחוממת.**

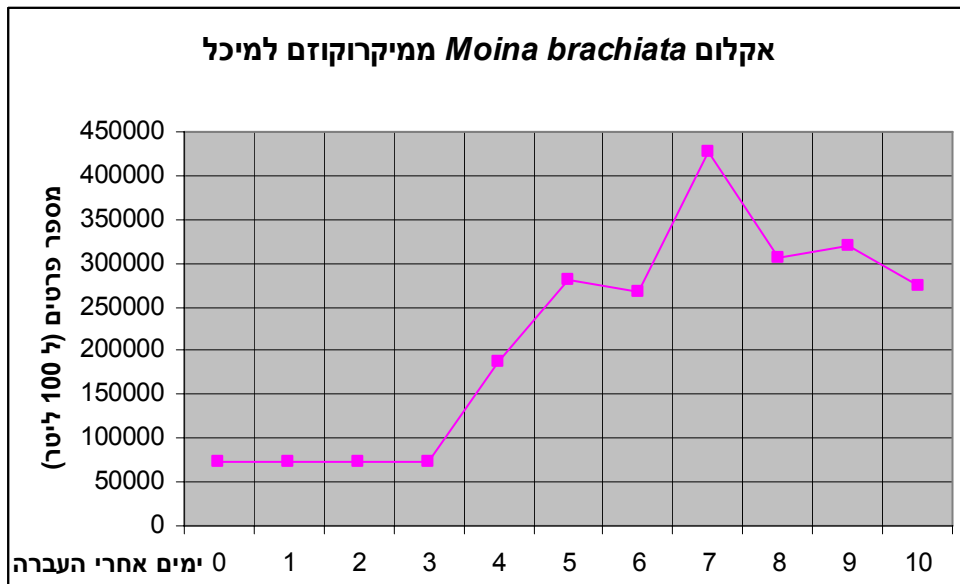
המערכת כוללת 18 מיכלים צפים בעלי נפח תפעולי של 100 ליטר האחד, המשוקעת בתוך אמבט מים, המחומם ל 28 מעלות. בכל מיכל צינורית אוויר המבעבעת מהתחתית בספיקה של 3 ליטר לדקה (**איור 2**). הדפנאים שנאספו ממערכות המיקרוקוזם סוננו דרך רשת של 750 מיקרון לקבלת אוכלוסייה בעלת דומיננטיות של מוינה ואוכלסו באחד המיכלים. במיכל הנ"ל אוקלמו לטמפרטורה החדשה ולמליחות מופחתת (מוליכות חשמלית – 3 mS). הסרטנים הוזנו בשמרי אפייה יבשים - 5 גרם ליממה (שמרים יבשים אינסטנט לאפיה, אוזמיה 01960 סיימן, אדנה-טורקיה קונצרן לה-סאף) והאוכלוסייה המועברת מנתה כ 70000 פרטים.



**איור 2** – תאור מערכת הניסוי בעין שמר המערכת כוללת 18 מיכלים צפים בעלי נפח תפעולי של 100 ליטר האחד, המשוקעת בתוך אמבט מים, המחומם ל-28 מעלות. בכל מיכל צינורית אוויר המבעבעת מהתחתית בספיקה של 3 ליטר לדקה.

הדינאמיקה של אוכלוסיית ה- *Moina brachiata*, אשר הועברה ממערכת המיקרוקוזום, במיכל היעד מוצגת בהמשך.

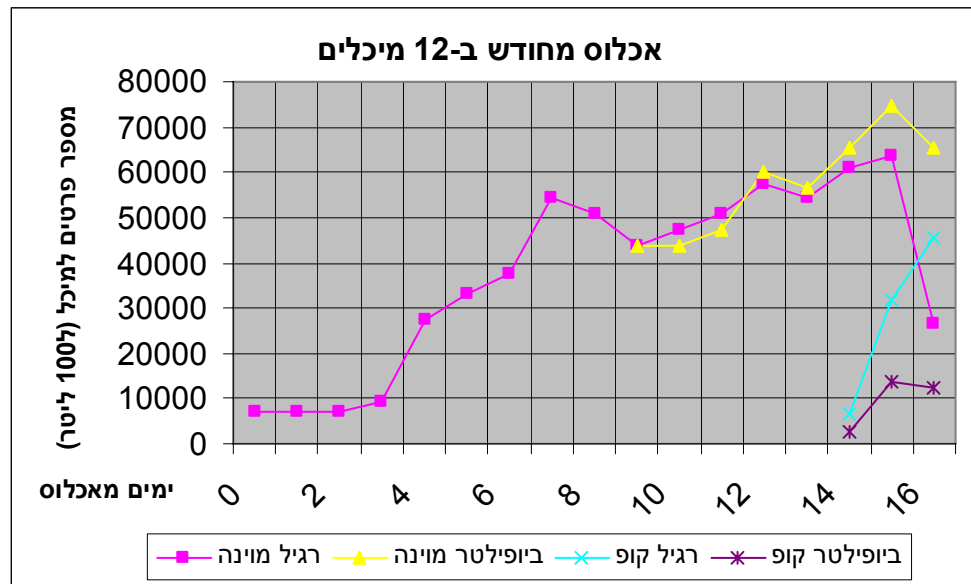
באיור 3 מתוארת דינאמיקת האוכלוסייה של *Moina* בתהליך האקלום במיכל ה- 100 ליטר. רק לאחר 3 יממות החלה צמיחה שהגיעה לשיאה ביום ה- 7 (427000 פרטים למיכל). ביום ה- 10 חולקה האוכלוסייה ל-12 מיכלים חדשים.



איור 3 - הדינאמיקה של אוכלוסיית ה-*Moina brachiata*, אשר הועברה ממערכת מהמיקרוקוזם, במיכל היעד. בציר ה-X ימים אחרי ההעברה. בציר ה-Y מספר פרטים למיכל (100 ליטר).

**אכלוס מחודש ב-12 מיכלים ובחינה ראשונית של השפעת ביופילטראציה על התפתחות האוכלוסייה**

אוכלוסיית הגרעין חולקה ל-12 מיכלי 100 ליטר שמולאו במים מתוקים חי-עיליים והומלחו ע"י מלח בישול ומלח ים (יחס 4 : 1), למוליכות חשמלית של 3.5 mS. ערבול אוויר בספיקה של 3 ליטר בדקה. ביום האכלוס הוספו לכל מיכל 3 גרם שמרים יבשים. עד ליום 7 הועלתה מנת השמרים בחצי גרם ליום, עד ל-5 גרם והחל מיום 14 ל-7 גרם ליום. החל מיום 14 הותקנו ב-4 מיכלים ביופילטרים של חלקיקי פלסטיק מורחפים (איור 4). כל 12 המיכלים נספרו כיחידה אחת והחל מיום 12 כ-2 יחידות – 8 מיכלים רגילים ו-4 מיכלי ביופילטר. דינאמיקת האוכלוסיות מתוארת באיור 4. בתוך כשבועיים וחצי צמחה האוכלוסייה מרמה של כ-7000 למיכל ועד לרמה של כ-70000 למיכל. עיקר הצמיחה התרחש בשבוע הראשון, לאחר שהיית התאקלמות של 3 יממות. לא נמצא הבדל ברור בין המיכלים הרגילים ובין מיכלי הביופילטר. ביום 16 החלה קריסת האוכלוסייה כאשר שתי יממות קודם לכן נצפתה התפתחות של אוכלוסיית שטרגלאי מהציקלופואידה (Copepoda – Cyclopoida).



איור 4 – דינאמיקת המוינה והקופפודה באכלוס המחודש (ב-12 מיכלים). בציר ה X ימים מאכלוס. בציר ה Y מספר פריטים למיכל. קופ – קופפודה, רגיל / ביופילטר – מיכלים רגילים / מיכלים בהם הותקן ביופילטר מחלקיקי פלסטיק

ניתן לראות כי הכנסת הביופילטר משפיעה לטובה על אוכלוסיית המוינה אך משפיעה באופן שלילי על התפתחות הקופפודה במיכלים.

אוכלוסיית גרעין שהועברה לבית דגן הציגה דינמיקה דומה עם עליה משמעותית של צפיפות הפרטים ולאחר כ – 9 ימים התמוטטות.

בניסויים הבאים הגענו לשמירה על רמת אוכלוסייה קבועה באמצעות קצירים מבוקרים בפרקי זמן שנקבעו על סמך התוצאות של הניסוי שתואר ובכך מנענו התמוטטויות.

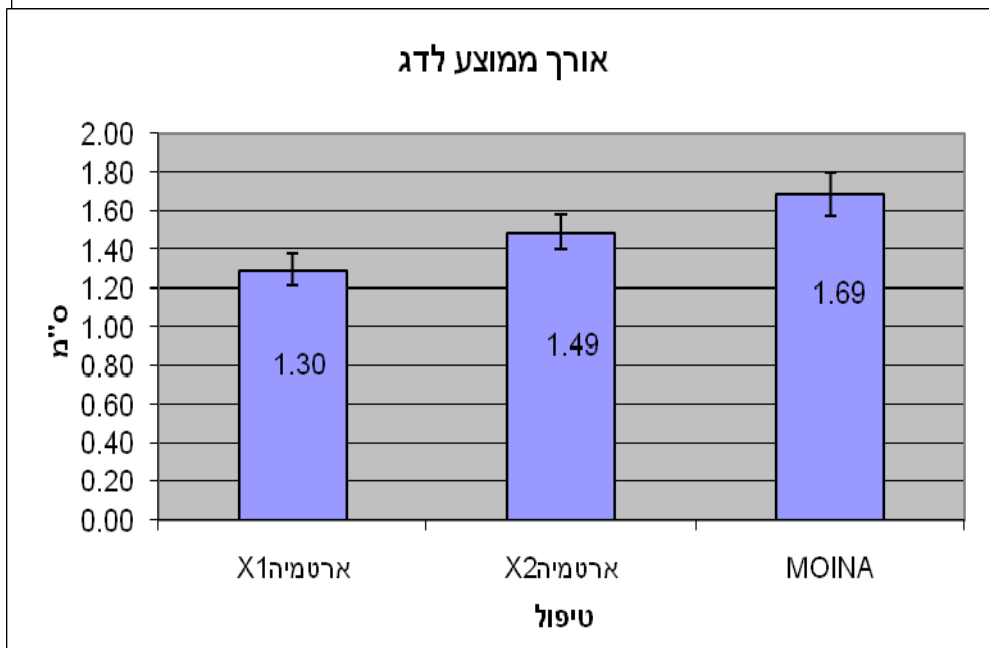
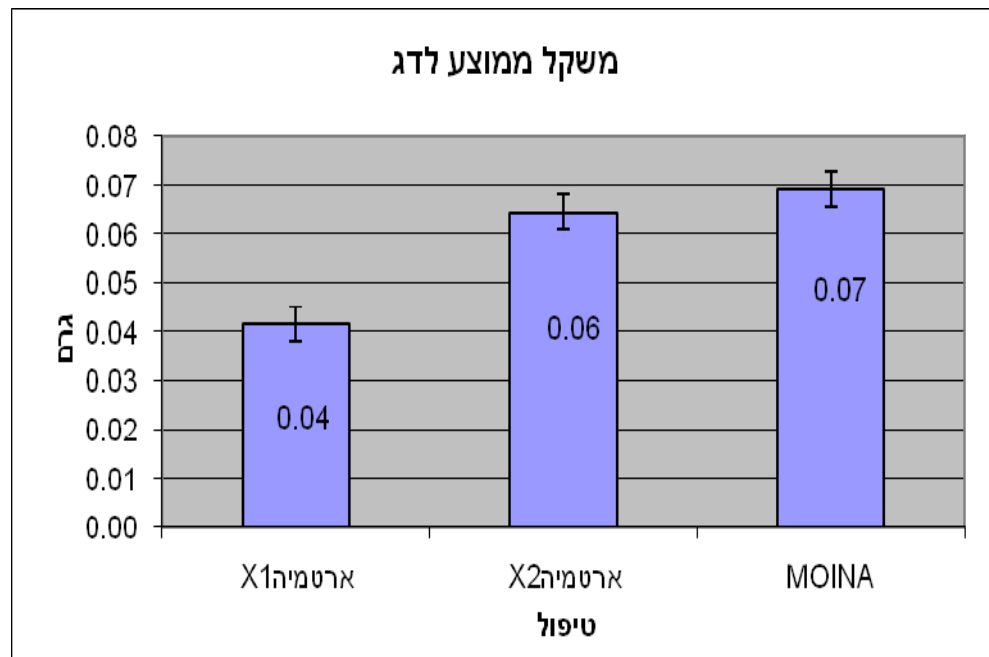
הגעה לשלב זה אפשרה ביצוע ניסויי האכלה של דגיגים. בשלב זה התקבלו דגיגי גופים ודגיגי סקלרים ממשקים מסחריים בערבה והוזנו במספר ניסויים באקווריונים במשך 10 ימים במזון טבעי שהכיל סרטני קלדוצרה. נעשתה בחינה של כמויות הסרטנים הדרושות וכן בוצעה השוואה של גדילה ושרידה של הדגיגים על מזון זה בהשוואה להזנה בארטמיה ולא נמצאו הבדלים בין שני המזונות.

## ניסויי הזנת דגיגים

### ניסוי הזנת דגיגי גופי בסרטני קלדוצרה

בניסוי גדול שנערך עם אלפי דגיגי גופים בני יום אשר אוכלסו בצפיפות של מאות דגיגים בכל אחד מתשעה מיכלי גידול נמצא כי האכלתם בסרטני קלדוצרה (מוינה) הביאה לגדילה ושרידה טובים יותר של הדגיגים גם כאשר ההאכלה בארטמיה הייתה כפולה מהכמות הרגילה (ראה איורים 5 ו-6). אחד היתרונות הברורים של השימוש בקלדוצרה הנו העובדה שבהיותם יצורי מים מתוקים הם אינם מתים (כמו הארטמיה) לאחר שהות של מספר שעות במיכלי הגידול וכך זמינים לדגיגים גם אם לא נאכלו מידית.

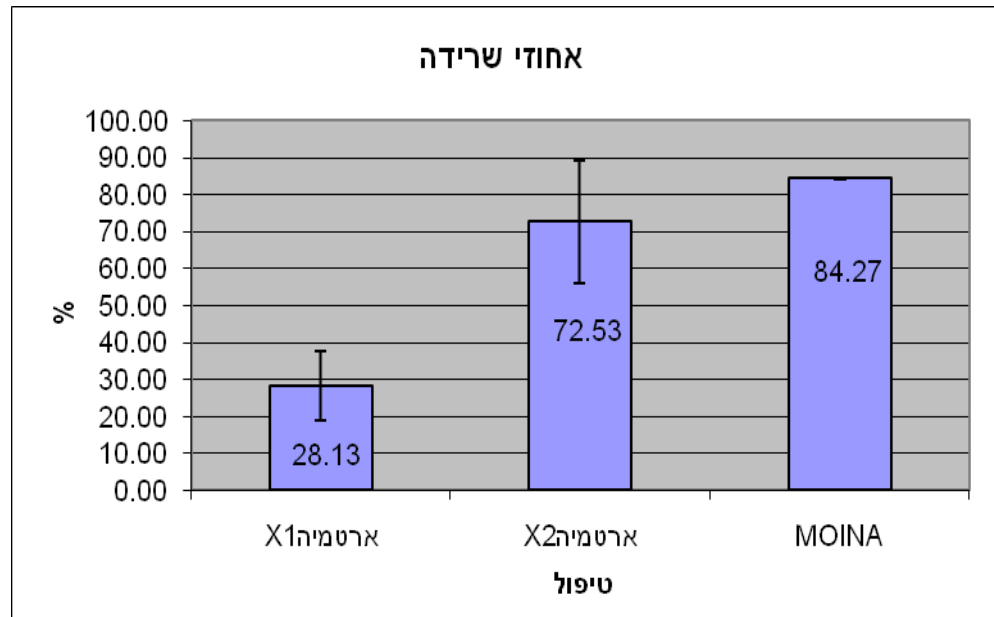




איור מספר 5

משקל ואורך ממוצע של דגיגי גופי בני יום שהוזנו במשך 10 ימים בארטמיה בכמות רגילה וכפולה, ובקלדוצרה (מוינה)





#### איור מספר 6

אחוזי שרידה של דגיגי גופי בני יום שהוזנו במשך 10 ימים בארטמיה בכמות רגילה וכפולה, ובקלדוצרה (מוינה)

#### ניסוי הזנת דגיגי פלטי בני יום ב- *Moina sp.* בהשוואה ל *nauplii Artemia*

##### מהלך הניסוי:

הדגים: דגיגי פלטי בני יום חולקו ל-9 קבוצות, בנות 250 דג כל אחת, אשר הושמו במיכלי גידול נפרדים בני 100 ליטרים כ"א. שלוש קבוצות דגים הוזנו בסרטני קלדוצרה מועשרים בקמח דגים בכמות של 200 פרטים לדגיג ליום, שלוש קבוצות הוזנו בסרטני קלדוצרה לא מועשרים בכמות של 200 פרטים לדגיג ליום ושלוש הוזנו בארטמיה בכמות של 1200 פרטים לדגיג ליום.

חישוב היחס להאכלה (1200 ארטמיה לעומת 200 סרטני קלדוצרה) בוצע על סמך המשקל היבש של שניהם (סרטני קלדוצרה שוקלים פי 6 מהארטמיה)

ביצי הארטמיה הוכנו כ-24 שעות מראש וניתנו כנאופלי לאחר הבקיעה.

לאחר עשרה ימי הזנה הדגים נספרו, נשקלו ונמדדו אורכם. ממוצעי הנתונים וסטיות תקן משלושת המיכלים בכל טיפול חושבו באמצעות תוכנת Excel.

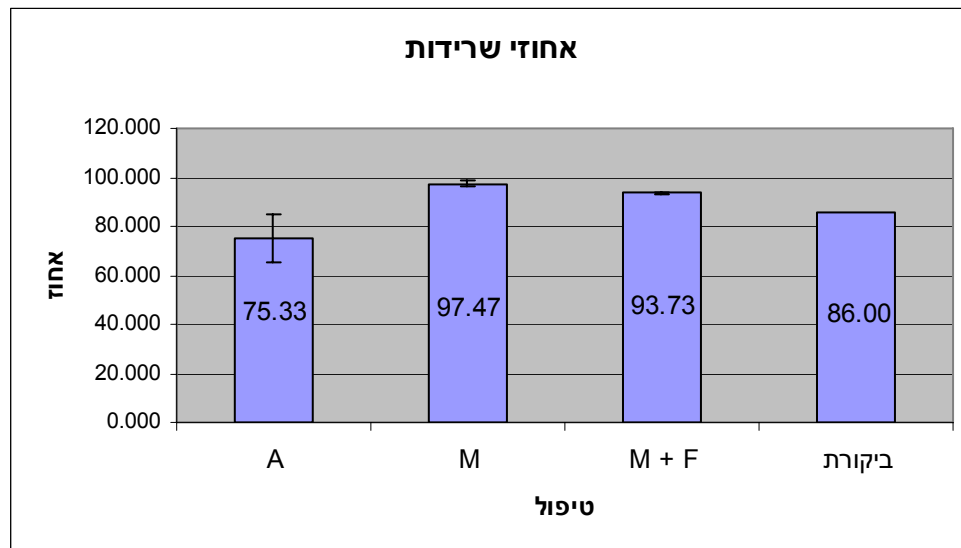
##### תוצאות:

- נמצא הבדל מובהק באחוז השרידה של הדגיגים שהוזנו בסרטני קלדוצרה לעומת הארטמיה או המזון

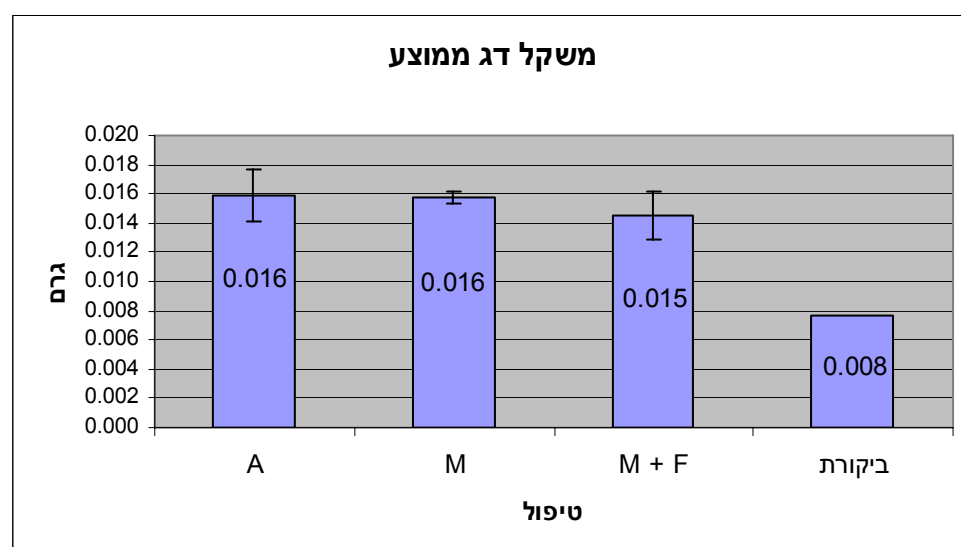
היבש.

- לא נמצא הבדל בין הזנה בסרטני קלדוצרה שגודלו על שמרים בלבד לעומת הזנה בסרטני קלדוצרה שגודלו על שמרים והועשרו בקמח דגים (כאמצעי להעברת מזון זה לדגיגים).
- לא נמצא הבדל מובהק בין משקל הדגיגים שהוזנו בסרטני קלדוצרה או ארטמיה אך היה הבדל מובהק בין ההזנה במזון החי לעומת הזנה במזון יבש בלבד (פי שניים במזון החי לעומת היבש).
- נמצא הבדל מובהק באורכם של הדגיגים שהוזנו בסרטני קלדוצרה לעומת הארטמיה או המזון היבש.

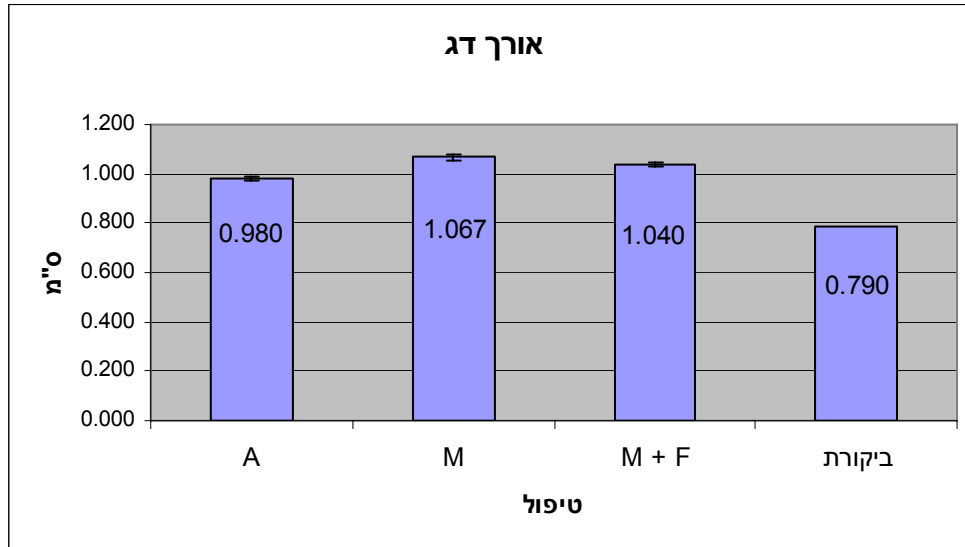
ראה תוצאות באיורים 7-9 המצורפים



איור 7: אחוז שרידות ממוצע בטיפולים השונים. בציר X מופיעים הטיפולים ובציר Y אחוזי השרידות.



איור 8: משקל ממוצע לדג בטיפולים השונים. בציר X מופיעים הטיפולים ובציר Y משקל הדג הממוצע בגרם.



איור 9: אורך דג ממוצע בטיפולים השונים. בציר X מופיעים הטיפולים ובציר Y אורך הדג בס"מ.

#### מקרא:

- A: ארטמיה (*nauplii Artemia*)
- M: סרטני קלדוצרה (= Moina)
- M+F: סרטני קלדוצרה (Moina) מועשרים בקמח דגים (Fish meal)
- ביקורת: מזון יבש מיוחד לדגיגים בני יום מוגש כאבקה (54% חלבון 12% שומן מתוצרת קופנס)

## סיכום

ניתן להשתמש בסרטני קלדוצרה (מוינה) כתחליף לארטמיה בהזנת דגיגים צעירים. התוצאות מראות שהגדילה ואחוזי השרידה של הדגיגים המוזנים בקלדוצרה טובה יותר גם כאשר הארטמיה ניתנת בכמות כפולה מהמקובל. שימוש בביצי קיימא של קלדוצרה מאפשר הבקעתם בעת שהם נדרשים להאכלת הדגיגים ואין צורך לקיים גידול רציף שכן יש קשיים רבים ויש צורך בקצירים תכופים בעת אחזקת מערכת שבה סרטנים אלה גדלים לאורך זמן. הערכה כלכלית ראשונית שבוצעה על פי עלויות הגידול מראה אף היא יתרון לשימוש בסרטנים אלה כמזון חי לדגיגים.

אנו מבקשים להודות לרן אפשטיין, אביתר גינת שאול הראל ואיל קדמון על אספקת הדגיגים אשר שימשו בניסויי ההזנה. לגב' ענבל הגלעדי על עזרתה בביצוע העבודה הניסויית. ד"ר זה מוקדש לד"ר אריה וולדנברג ז"ל, חבר ושותף בכיר לעבודה שרעיונותיו ועבודתו הפעילה סללו את הדרך להצלחת הניסויים, אשר נפטר במהלך העבודה ויחסר לכולנו – יהי זכרו ברוך.

## **סיכום ושאלות מנחות**

### **1. מטרת המחקר לתקופת הדו"ח תוך התייחסות לתוכנית העבודה:**

מטרת המחקר היו: קבלת אוכלוסיה של סרטני קלדוצרה באופן סדיר ויצירת תרבות מביצי קיימא, דבר שיאפשר הצבת ניסויים לגידול דגיגים. ביצוע ניסויי גידול של דגיגים בני יומם ממינים שונים באופן שתאפשר בחינת סרטנים אלה כמזון בלעדי לדגיגים בהשוואה לסרטני ארטמיה המשמשים כמזון חי כיום. בחינת העשרת הסרטנים במרכיבי מזון על מנת לשפר את גדילת הדגיגים

### **2. עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בתקופה אליה מתייחס הדו"ח:**

ייצוב אוכלוסיית סרטני הקלדוצרה וגידולם בכמויות חצי מסחריות אפשר בדיקת התאמתם כמזונות לדגיגים בני יום במהלך סידרת ניסויים שכללה בתחילה כמה עשרות ולאחר מכן מאות ואף אלפי דגיגים בכל טיפול. בכך ניתן היה להשוות בין גידול הדגיגים על המזון המקובל (סרטני המלחות ארטמיה) וסרטני הקלדוצרה שמקורם במים מתוקים. התוצאות הראו שניתן לקבל גדילה זהה עם יתרון מובהק ברמת השרידה של הדגיגים בעת שימוש בסרטני הקלדוצרה. העשרת סרטני הקלדוצרה בקמח דגים כמרכיב מזון חשוב עבור הדגיגים לא הראתה יתרון לעומת שימוש בשמרים כחומר גידול והעשרה של סרטני הקלדוצרה.

### **3. המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו:**

במהלך הניסויים הראנו שניתן להשתמש בנוכחות של דגים על מנת לעודד בקיעת ביצי הקיימא של סרטני הקלדוצרה – תופעה מעניינת שמצביעה על קיום אפשרי של קיירומונים. יחד עם זאת לא ניתן להחזיק תרביות של הסרטנים הללו לאורך זמן ועל כן פותחה שיטת ההבקעה במדרג המאפשרת קבלת סרטנים זמינים להאכלת הדגיגים בכל זמן נתון.

### **4. הבעיות שנתרו לפתרון ו/או השינויים שחלו במהלך העבודה:**

לדאבוננו הרב עקב מחלתו הקשה ופטירתו של ד"ר אריה וולדנברג ז"ל – חבר ושותף למחקר, חלו עיכובים בהפעלת תכנית הניסויים אך במאמץ מרוכז הצלחנו להשלים את הניסויים המתוכננים כך שהתקבלו תוצאות המעידות על היתרונות הרבים שיש לשימוש בסרטני קלדוצרה כמזון חי לדגיגים. במהלך העבודה הוקמה על ידי ד"ר וולדנברג חברת זואופט אשר מיישמת דרכים לייצור כמויות מסחריות של ביצי קיימא של סרטני קלדוצרה ובניית פרוטוקול קצירה של סרטנים אלה על מנת להגיע לאוכלוסיה יציבה שתשמר להזנת כמויות דגיגים מסחריות באופן רציף.

### **5. האם הוחל כבר בהפצת הידע :**

כן, הידע הוצג במסגרת יום עיון לחקלאים בערבה והם מביעים עניין רב בישומו.

פרסום הדו"ח: בשלב זה חסוי לא לפרסום.