

הזנה בדגי קוי (*Cyprinus carpio*)

מרסיה פימנטה ליבוביץ, ניצן רייס חבלין, טל גור, מוטי אושרוביץ - מו"פ ערבה תיכונה וצפונית
שנאן הרפז - המחלקה למדגה, המכון לחקר בעלי חיים, מרכז וולקני, מנהל המחקר החקלאי

תקציר

גידול דגי קוי (*Cyprinus carpio*) החל בארצות המזרח (בעיקר בייפן) ומשם נדד לכל העולם. שילוב של דג צבעוני זה, הניחן באורך שנים רב בבריכות נוי, הפך לתחביב מבוקש ומחירו יכול לנוע משקלים בודדים עד למאות אלפי דולרים כתלות בגודל, בצבע ובדוגמת הצבע על הדג. זהו דג שחי במים קרים יחסית אך יכול לחיות גם בטמפרטורה של 27 מ"צ. כאשר מגדלים את דגי הקוי בגידול מסחרי במערכת סגורה וממוחזרת קיימת בעיית עיוותים המתקבלים בדגים (מעל 50%). הדגים המעוותים נפסלים לשיווק, והדבר גורם לנזק כלכלי כבד. בעבודות קודמות נמצא כי לרמת הזרחן במזון ולטמפרטורת הגידול השפעה רבה על עוותי שלד. במטרה לבסס את הידע הקיים ולבחון השפעתם של מקורות מזון וזרחן שונים על הופעת עיוותי השלד הועמד בתחנת יאיר ניסוי בו נבדקו שני סוגי תוספת זרחן [MCP Ca(PO₄H₃)₂H₂O] ו- DCP (CaHPO₄) ושני סוגי מזון: סייפריקו קרמבל המכיל 45% חלבון ו- 10% שומן (המזון הניתן כיום בחווה) ו- Ocean nutrition (ON) המכיל 56% חלבון ו- 12% שומן. כמו כן נבדק השילוב ביניהם. נבדקו פרמטרים של גדילה, בריאות ואיכות הדגים. נתקבל מספר עיוותים קטן יותר בהזנה הכוללת תוספת זרחן. לא נמצא הבדל בשיעור העיוותים בין דגים שניזונו ב- MCP לאלה שניזונו ב- DCP או בין דגים שניזונו ב- ON עם MCP לעומת סייפריקו עם MCP. קצב הגדילה של הדגים טוב יותר כאשר הם ניזונים ממזון מסוג ON. בדגים הניזונים ממזון זה ללא תוספת זרחן יש יותר עיוותים. גם החלפת המזון לאחר שלושה שבועות למזון סייפריקו לא פתרה את הבעיה. דג הקוי שייך לדגים הצמחוניים חסרי הקיבה. בעבר דגים שהוזנו במזון ON ללא תוספת זרחן סבלו מעיוותים רבים. מזון מסוג סייפריקו מיועד לדגי קוי צעירים (מזון סטרט) ומכיל כמות זרחן גבוהה, שזמינה לדגים צמחוניים. כדאי לבדוק בהמשך שילוב הפוך בין המזונות, בתחילה לתת שבועיים עד שלושה שבועות מזון מסוג סייפריקו ואז לעבור למזון מסוג ON העשיר יותר בשומן וחלבון, כך אפשר אולי לקבל גדילה מהירה ללא עיוותים. בניסוי זה לא נמצא קשר בין המזונות השונים ותוספות המזון לשרידת הדגים, בדומה לניסויים קודמים שנערכו במו"פ. תופעה מעניינת שנצפתה בניסוי הייתה הופעת הצבע בדגים. דגים שניזונו ממזון סייפריקו, התחילו לקבל צבע כחודש לאחר תחילת הניסוי. הצבע התחזק ככל שהדגים גדלו, בעוד שבדגים שניזונו במזון מסוג ON כמעט ולא הופיע צבע לאורך כל הניסוי. בקבוצת הדגים שאכלה מזון מסוג ON ועברה למזון סייפריקו החל הצבע להופיע מספר ימים לאחר החלפת האוכל.

מבוא

גידול דגי קוי (*Cyprinus carpio*) החל בארצות המזרח (בעיקר בייפן) ומשם נדד לכל העולם. שילוב של דג צבעוני זה, הניחן באורך שנים רב בבריכות נוי, הפך לתחביב מבוקש ומחירו יכול לנוע משקלים בודדים עד למאות אלפי דולרים כתלות בגודל, בצבע ובדוגמת הצבע על הדג. זהו דג שחי במים קרים יחסית אך יכול לחיות גם בטמפרטורה של 27 מ"צ. כאשר מגדלים את דגי הקוי בגידול מסחרי במערכת סגורה וממוחזרת

קיימת בעיית עיוותים המתקבלים בדגים (מעל 50%). הדגים המעוותים נפסלים לשיווק, והדבר גורם לנוק כלכלי כבד.

בעבודות שונות (שגב וחובי, 2007; Sugiura *et al.*, 2004) נמצא כי לרמת הזרחן במזון ולטמפרטורת הגידול השפעה רבה על עוותי שלד. במטרה לבסס את הידע הקיים ולבחון השפעתם של מקורות מזון וזרחן שונים על הופעת עיוותי השלד הועמד בתחנת יאיר ניסוי בו נבדקו שני סוגי תוספת זרחן [MCP Ca(PO₄H₃)₂H₂O] ו-DCP (CaHPO₄) ושני סוגי מזון: סייפריקו קרמבל המכיל 45% חלבון ו-10% שומן (המזון הניתן כיום בחווה) ו-Ocean nutrition (ON) המכיל 56% חלבון ו-12% שומן. כמו כן נבדק השילוב ביניהם.

חומרים ושיטות

הניסוי נערך בתחנת יאיר במערכת אקווריונים עם ביו-פילטר לכל המערכת. במערכת 24 אקווריונים שהכילו 15 ליטר מים כ"א, ואורור לכל אקווריון. טמפרטורה נמדדה ובוקרה ע"י בקר. ועמדה על 27.5-26.5 מ"צ. בכל אקווריון אוכלסו 30 דגיגים בני 10 יום. נבחנו ארבעה טיפולים בשש חזרות לכל טיפול. בתאריך 31.5.09 נקלטו הדגיגים ואוכלסו בקבוצות של 5 דגיגים, דגיגים חריגים בגודלם לא אוכלסו. כמות המזון ההתחלתית היתה 12% מהביומסה. המנה מוגדרת בעודף, ועודכנה פעם בשבועיים ע"פ שקילה. פעמיים בשבוע נערכו בדיקות איכות מים: טמפ', O₂, pH, NH₄⁺, NO₂, NO₃. בסוף הניסוי נערכו שקילה וספירה של הדגים ובחינת העיוותים. הדגים נבדקו לעיוותי ראש, שלד, גוף וזנב.

הוספת זרחן: תרכובת MCP מגיעה כ-Ca(PO₄H₃)₂H₂O שמתוכה הפוספט מהווה 24%. לכל 95.8 גרם מזון הוסף 4.166 גרם MCP לקבלת 1% פוספט. מולקולת הפוספט DCP מגיעה כ-CaHPO₄ שמתוכה הפוספט מהווה 22.8%. לכל 95.6 גרם מזון הוסף 4.38 גרם DCP לקבלת 1% פוספט. לשני הטיפולים הוסף גילטין 0.25 גרם שהומס ב-5 מ"ל מים ל-100 גרם מזון. המזונות יובשו טיפולים

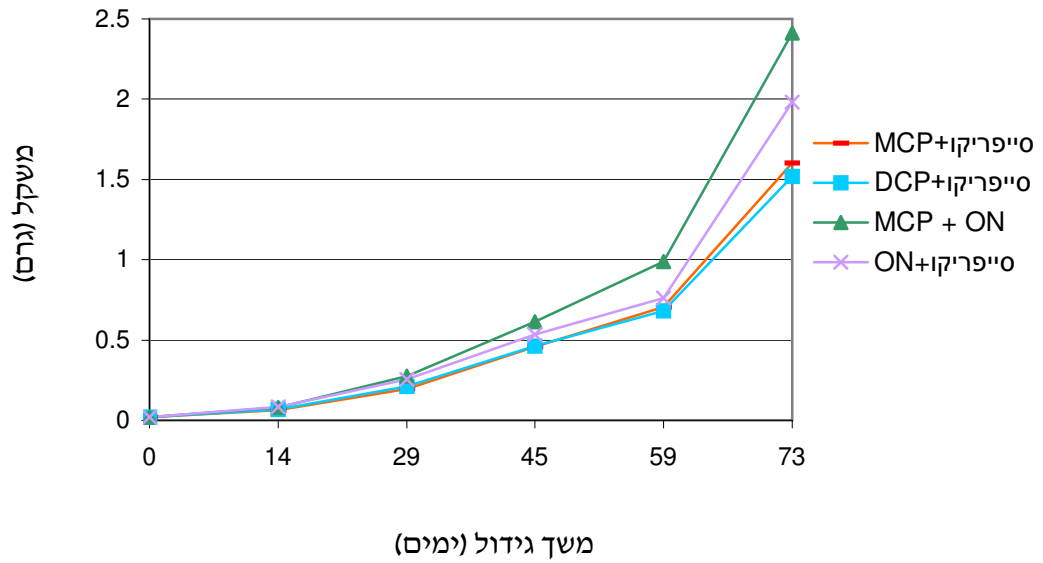
1. סייפריקו קרמבל בתוספת MCP
2. סייפריקו קרמבל בתוספת DCP.
3. Ocean nutrition בתוספת MCP.
4. Ocean nutrition + סייפריקו קרמבל לאחר חודש.

תוצאות

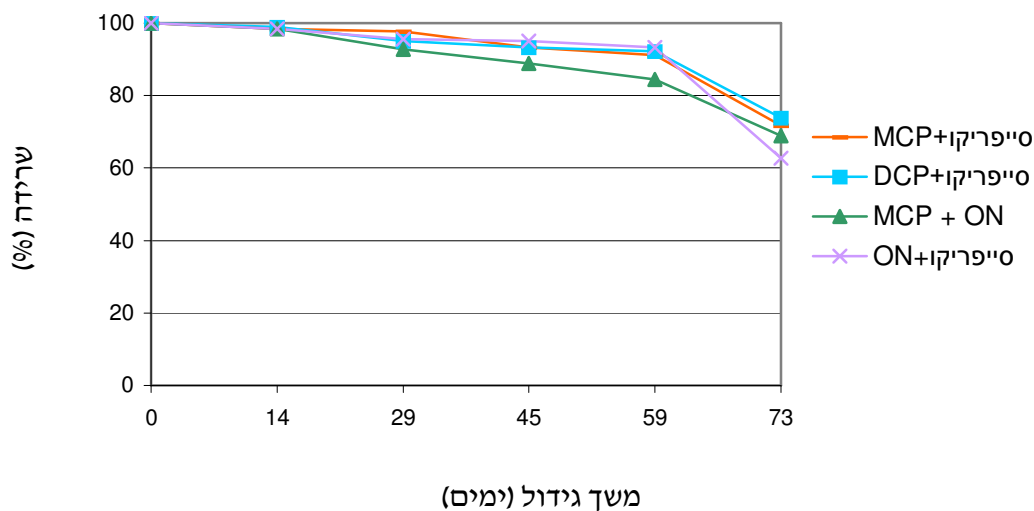
טבלה 1: גידול, שרידה והתפתחות עיוותים בדגי קוי

ON + סייפריקו קרמבל לאחר חודש	ON + MCP	סייפריקו + DCP	סייפריקו + MCP	
21 ± 2.47	21 ± 2.47	21 ± 2.47	21 ± 2.47	משקל התחלתי (מ"ג)
1.98 ± 0.31 ab	2.41 ± 0.29 b	1.52 ± 0.21 a	1.60 ± 0.29 a	משקל סופי (גרם)
63 ± 9	69 ± 7	74 ± 7	72 ± 7	שרידה (%)
49 ± 18 b	26 ± 15 a	24 ± 13 a	29 ± 10 a	עיוותים (%)

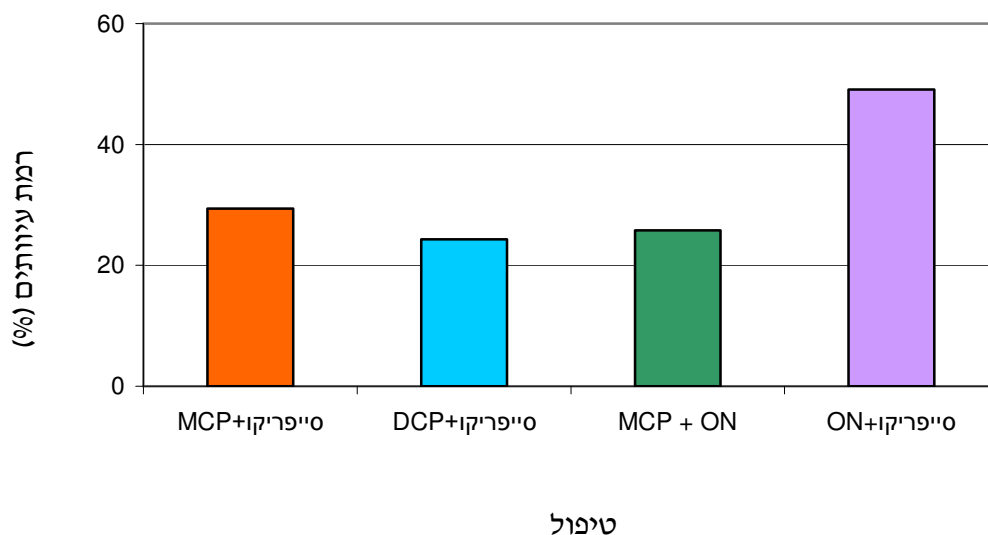
* מספרים מלווים באות זהה אינם נבדלים זה מזה מבחינה סטטיסטית ($P \leq 0.05$).



איור 1: גדילת דגי קוי כתלות במזונות שונים



איור 2: שרידת דגי קוי כתלות במזונות שונים



איור 3: אחוז עיוותים בדגי קוי כתלות במזונות שונים

דיון ומסקנות

בניסוי שנערך במו"פ בשנת 2007 נמצא שתוספת זרחן למזון מסוג קרמבל משפרת עיוותים קשים בדגים (שגב וחוב', 2007). גם בניסוי המדווח אנו רואים מספר עיוותים קטן יותר בהזנה הכוללת תוספת זרחן (טבלה 1, איורים 1,2,3). לא נמצא הבדל בשיעור העיוותים בין דגים שניזונו ב-MCP לאלה שניזונו ב-DCP או בין דגים שניזונו ב-ON עם MCP לעומת סיפריקו עם MCP. קצב הגדילה של הדגים טוב יותר כאשר הם ניזונים ממזון מסוג ON. בדגים הניזונים ממזון זה ללא תוספת זרחן יש יותר עיוותים. גם החלפת המזון לאחר שלושה שבועות למזון סיפריקו לא פתרה את הבעיה. דג הקוי שייך לדגים הצמחוניים חסרי הקיבה. בעבר דגים שהוזנו במזון ON ללא תוספת זרחן סבלו מעיוותים רבים (ערן הדס ידע אישי). מזון מסוג סיפריקו מיועד לדגי קוי צעירים (מזון סטרט) ומכיל כמות זרחן גבוהה, שזמינה לדגים צמחוניים. כדאי לבדוק בהמשך שילוב הפוך בין המזונות, בתחילה לתת שבועיים עד שלושה שבועות מזון

מסוג סייפריקו ואז לעבור למזון מסוג ON העשיר יותר בשומן וחלבון, כך אפשר אולי לקבל גדילה מהירה ללא עיוותים.

בניסוי זה לא נמצא קשר בין המזונות השונים ותוספות המזון לשרידת הדגים, בדומה לניסויים קודמים שנערכו במו"פ (שגב וחובי, 2007). תופעה מעניינת שנצפתה בניסוי הייתה הופעת הצבע בדגים. דגים שניזונו ממזון סייפריקו, התחילו לקבל צבע כחודש לאחר תחילת הניסוי. הצבע התחזק ככל שהדגים גדלו, בעוד שבדגים שניזונו ממזון מסוג ON כמעט ולא הופיע צבע לאורך כל הניסוי. בקבוצת הדגים שאכלה מזון מסוג ON ועברה למזון סייפריקו החל הצבע להופיע מספר ימים לאחר החלפת האוכל.

דג נורמאלי, ללא עיוותים



עיוות ראש



עיוות גוף



עיוות מכסה זימים



תמונה 1: עיוותים שונים שנמצאו בדגי קוי בניסוי בשנת 2006

תודות

תודה לחברת שיווק רענן על הייעוץ והעזרה.
פרסומי המחקר של המו"פ מופיעים באתר האינטרנט של מו"פ ערבה תיכונה וצפונית
בעריכת יורם צביאלי ויגאל אלעד. http://www.arava.co.il/haklaut/index_new.htm

מקורות

שגב ר', גור ט', והרפז, ש' (2007) מניעת עיוותים בדגי קוי, חוברת סיכום עונה 2006/7, מו"פ ערבה תיכונה וצפונית.

Sugiura S H, Hardy R W, Roberts R J (2004) The pathology of phosphorus deficiency in fish - a review Journal of Fish Diseases 27: 255–265.