 <div> <div>תקופת המחקר:</div> <div>2001-2001</div> </div>	<div> <div>קוד מחקר:</div> <div>358-0222-01</div> </div>
<div> <div>Subject:</div> <div>APPLICABILITY OF ACTIVE RESUSPENSION INTENSIVE PONDS TO SEVERAL FISH SPECIES.</div> </div>	<div> <div>שם המחקר:</div> <div>בדיקת ישימות בריכות אינטנסיביות מטיפוס תרחיף פעיל במיני דגים שונים</div> </div>
<div> <div>Principal investigator:</div> <div>MILSTEIN ANA</div> </div>	<div> <div>חוקר ראשי:</div> <div>אנה מילשטיין</div> </div>
<div> <div>Cooperative investigator:</div> <div></div> </div>	<div> <div>חוקרים שותפים:</div> <div></div> </div>
<div> <div>Institute:</div> <div>Agricultural Research Organization (A.R.O.)</div> </div>	<div> <div>מוסד:</div> <div>מינהל המחקר החקלאי, ת.ד. 6 בית דגן 50250</div> </div>

תקציר

הצגת הבעיה ומטרת המחקר - נבדק גידול דגים אינטנסיבי בטכנולוגית התרחיף הפעיל המבוססת על ערבול מים עם תחלופה נמוכה ביותר, חסכונית ביותר במים ובאנרגיה ועשויה מטבעה להיות גם חסכונית במזון. מתוצאות שנה ראשונה היא נמצאה מתאימה לבאס מבחינת הביצועים וההיתכנות הכלכלית למעט, ריכוז גבוה יחסית של תרכובות חלבון במים. התוכנית ל- 2001 היתה לעבוד על הבאס בהיקף של נסיון מבוקר לבחינת ביצועיו בתרחיף פעיל כנגד אינטנסיבי רגיל ובהזנה סטנדרטית כנגד הזנה עם חלבון מופחת.

מהלך העבודה והתוצאות - בכל הטיפולים נמצאה הישרדות גבוהה, ביצועים סבירים ופחת זניח. ביצועי הדגים נמצאו -דומים באינטנסיבי רגיל עם הזנה סטנדרטית ובתרחיף פעיל עם חלבון מופחת, וגבוהים בכ - 14%-11% בתרחיף פעיל עם הזנה סטנדרטית.

רמת האמון בתרחיף הפעיל נמצאה נמוכה מאשר באינטנסיבי הרגיל, אך רמת הניטריט גבוהה יותר. רמת החמצן במים נמצאה סבירה בכל הטיפולים. טמפרטורת המים בתרחיף הפעיל לאורך כל תקופת הניסוי נמצאה נמוכה ביותר ממעלה מאשר באינטנסיבי הרגיל שעקב תחלופת המים הגבוהה מושפעת מהטמפרטורות החיצוניות.

מסקנות - התוצאות מצביעות על יתרון לתרחיף הפעיל. רמה דומה של תרכובות חנקן במים בתרחיף הפעיל בשתי רמות ההזנה שוללת את ההנחה על ניצול משמעותי של החלבון המיקרוביאלי לדגילה כתחליף לחלבון המופחת במזון בבאס (בניגוד לאמנון המנצל את החלבון המיקרוביאלי המצוי במים). פרמטר חשוב העשוי לתרום להבדלים בביצועים הוא טמפרטורת המים. הטמפרטורה הנמוכה יותר בתרחיף הפעיל קרובה יותר לאופטימום לגידולו של הבאס. את התוצאות יש לסייג לעומסים הנמוכים. כדי לאשש את היתכנותה הכלכלית של המערכת יש לחזור על הניסיון תוך הגעה לעומסים משקיים.

בדיקות ישימות בריכות אינטנסיביות קונבנציונאליות ומטיפוס תרחיף פעיל במיני דגים חדשים

Applicability of active resuspension intensive ponds to several fish species

מוגש לקרן המדע הראשי במשרד החקלאות ולהנהלת ענף חקלאות מים

ע"י

אנה מילשטיין מנהל המחקר החקלאי, המח' למדגה, דור.
יורם אבנימלך המעבדה לממשק מערכות סביבה, הפקולטה להנדסה חקלאית, הטכניון, חיפה.
מירון צורן מנהל המחקר החקלאי, המח' למדגה, דור.
דן יוסף אגף הדייג, התחנה למדגה וחקלאות מים, דור.

Ana Milstein Agriculture Research Organization, Fisheries Dep. Dor, M.P.Hof
HaCarmel 30820. e-mail: anamilst@netvision.net.il

Yoram Avnimelech Faculty of Agricultural Engineering, Technion, Haifa 32000.
e-mail: agyoram@techunix.technion.ac.il

Myron Zoran Agriculture Research Organization, Fisheries Dep. Dor, M.P.Hof
HaCarmel 30820. e-mail: myronzor@netvision.net.il

Dan Joseph Ministry of Agriculture, Fisheries Dep, Dor, M.P. Hof HaCarmel
30820

כן האם הנך מאשר(ת) את ציון הפסקה הבאה בדף הפתיחה לדו"ח

הממצאים בדו"ח זה הנם תוצאות ניסויים ואינם מהווים המלצות לחקלאים

חתימת החוקר

תקציר

נבדק גידול דגים אינטנסיבי בטכנולוגית התרחיף הפעיל המבוססת על ערבול מים עם תחלופה נמוכה ביותר, חסכונית ביותר במים ובאנרגיה ועשויה מטבעה להיות גם חסכונית במזון. מתוצאות שנה ראשונה היא נמצאה מתאימה לבאס מבחינת הביצועים וההיתכנות הכלכלית למעט ריכוז גבוה יחסית של תרכובות חלבון במים. התכנית ל-2001 הייתה לעבוד על הבאס, בהיקף של ניסיון מבוקר לבחינת ביצועיו בתרחיף פעיל כנגד אינטנסיבי רגיל ובהזנה סטנדרטית כנגד הזנה עם חלבון מופחת.

בכל הטיפולים נמצאה הישרדות גבוהה, ביצועים סבירים ופחת זניח. ביצועי הדגים נמצאו דומים באינטנסיבי רגיל עם הזנה סטנדרטית ובתרחיף פעיל עם חלבון מופחת, וגבוהים בכ-11%-14% בתרחיף פעיל עם הזנה סטנדרטית.

רמת האמון בתרחיף הפעיל נמצאה נמוכה מאשר באינטנסיבי הרגיל, אך רמת הניטריט גבוהה יותר. רמת החמצן במים נמצאה סבירה בכל הטיפולים. טמפרטורת המים בתרחיף הפעיל לאורך כל תקופת הניסוי נמצאה נמוכה ביותר ממעלה מאשר באינטנסיבי הרגיל שעקב תחלופת המים הגבוהה מושפעת מהטמפרטורות החיצוניות.

התוצאות מצביעות על יתרון לתרחיף הפעיל. רמה דומה של תרכובות חנקן במים בתרחיף הפעיל בשתי רמות ההזנה שוללת את ההנחה על ניצול משמעותי של החלבון המיקרוביאלי לגדילה כתחליף לחלבון המופחת במזון בבאס (בניגוד לאמון המנצל את החלבון המיקרוביאלי המצוי במים). פרמטר חשוב העשוי לתרום להבדלים בביצועים הוא טמפרטורת המים. הטמפרטורה הנמוכה יותר בתרחיף הפעיל קרובה יותר לאופטימום לגידול של הבאס.

את התוצאות יש לסייג לעומסים הנמוכים. כדי לאשש את ההיתכנות הכלכלית של המערכת יש לחזור על הניסיון תוך הגעה לעומסים משקיים.

מבוא

במחקר הנדון נבדק גידול דגים אינטנסיבי בטכנולוגית התרחיף הפעיל. בניגוד למדגה האינטנסיבי הקונבנציונלי המבוסס על סחרור מעגלי של המים ביחד עם תחלופת מים גבוהה (2-10 פעמים ליום) מבוססת מערכת זו על ערבול מים עם תחלופה נמוכה, (עד 10% ליום) ואזור למניעת תנאים אנאירוביים. בתנאים אלה יש הרחפה של חלקיקים מוצקים עליהם מתפתחת מערכת מיקרוביאלית המשמשת כמערכת טיפול במים, וכספק חלבון לדגים. מערכת כזו מהווה פריצת דרך באינטנסיפיקציה של ענף המדגה מאחר והיא חסכונית ביותר במים ובאנרגיה ועשויה מטבעה להיות גם חסכונית במזון. היא מיושמת משקית באמנונים. במסגרת מחקר זה נבדקה התאמתה למיני דגים נוספים. בשנה הראשונה של מחקר זה הוא הופעל כתצפית לבדיקת התחלתיות של התאמתה למינים אחדים של דגים נוספים. מבחינת הביצועים וההיתכנות הכלכלית היא נמצאה מתאימה לבאס. ריכוז גבוה יחסית של תרכובות חלבוניות במים הצביעה על האפשרות של עודף חלבון במזון כשחלק ממנו משמש כמקור אנרגיה לקיום.

התכנית ל-2001 הייתה לעבוד על הבאס, בהיקף של ניסיון מבוקר בנסיון שיבחן א. את ביצועיו בתרחיף פעיל כנגד אינטנסיבי רגיל בהזנה סטנדרטית. ב. ביצעו בתרחיף פעיל בהזנה סטנדרטית כנגד הזנה עם חלבון מופחת. תוך ניסיון להגיע לעומס מירבי, עם מעקב אחר איכות המים.

פירוט ניסויים ותוצאות לתקופת הדו"ח

הנסיון בוצע בתחנת דור במיכלים של 30 מ"ק ממוקמים בשתי חממות. מקור המים הוא מיחזור מי בריכות עפר. עקב מחסור בדגים בגודל אחד מתאים פוצלה העבודה לנסיון של 3 חזרות ב-9 מיכלים עם דגים במשקל התחלתי של 21 גרם, 1150 דגים למיכל, ותצפית ללא חזרות במערך זהה (3 מיכלים) עם דגים גדולים יותר במשקל התחלתי של 78 גרם, 1275 דגים למיכל. הנסיון והתצפית כללו 3 טיפולים: א. תרחיף פעיל עם תחלופת מים יומית של 8% וניקוז יומי אחד להרחקת בוצה מהקרקעית במרכז עם הזנת באס סטנדרטית (40% חלבון). ב. אותם תנאי גידול (תרחיף פעיל) עם הזנה במזון איזואנרגטי עם חלבון מופחת (30%). ג. אינטנסיבי רגיל (תחלופת מים יומית של 500% ושני ניקוזים יומיים), עם הזנה סטנדרטית (40% חלבון). האיכלוס בוצע ב-04/06/01 והפירוק ב-21/08/01, סה"כ 78 יום.

א. ביצועי הדגים

תמצית ביצועי הדגים מובאת בטבלה 1. בכל הטיפולים נמצאה הישרדות גבוהה, ביצועים סבירים ופחת זניח. הביצועים בשתי קבוצות הדגים, בניסיון ובתצפית, נמצאו דומים בביקורת (אינטנסיבי רגיל עם הזנה סטנדרטית) ובתרחיף פעיל עם חלבון מופחת, וגבוהים בתרחיף פעיל עם הזנה סטנדרטית.

הנסיון הוחל בצפיפות משקית סבירה, אך עקב פרק הזמן הקצר יחסית לעונת גידול משקית לא הושג עומס סופי של גידול מסחרי (כ-20 ק"ג למ"ק).

טבלה 1. ביצועי דגי באס במערכת תרחיף פעיל עם הזנה סטנדרטית והזנה בחלבון מופחת ובמערכת אינטנסיבית רגילה בהזנה סטנדרטית, בתצפית בדגים גדולים ובנסיון עם 3 חזרות בדגים קטנים. התוצאות מובאות למיכל וכן למ"ק. לתוצאות למ"ק של הדגים הקטנים (מסגרת עבה) מובא ניתוח שונות ANOVA. r^2 = coefficient of determination. רמת מובהקות: ns = לא מובהק, * = מובהקות 0.05, ** = מובהקות 0.01. אותיות שונות באותה שורה מציינות הבדל מובהק.

טיפול		דגים גדולים (תצפית)				דגים קטנים (ממוצע לטיפול)			
משתנה	טיפוס	ת' פעיל		רגיל		ת' פעיל		רגיל	
		% חלבון		30		40		30	
מס' דגים באיכלוס		1275		1150		40		30	
ל י מ ט ל	משקל דג התחלתי (ג')	78.1	78.3	78.2	78.2	21.1	21.1	21.1	21.1
	ביומסה באיכלוס (ק"ג)	99.6	99.8	99.7	99.7	24.3	24.3	24.4	24.4
	מס' דגים	1271	1269	1271	1271	1139	1135	1122	1122
	ביומסה (ק"ג)	202	213	202	202	101	113	102	102
	משקל דג (ג')	159	168	159	159	89	100	91	91
	יבול (ק"ג)	102	114	102	102	77	89	78	78
	מזון (ק"ג)	302	302	302	302	148	148	148	148
	מס' דגים באיכלוס		42.5		38.3		ANOVA		
	ביומסה באיכלוס (ק"ג)	3.32	3.33	3.32	3.32	0.810	0.810	0.813	r^2
	ל י מ ט ל	מס' דגים	42	42	42	42	a 38	a 38	a 37
ביומסה (ק"ג)		6.7	7.1	6.7	6.7	b 3.4	a 3.8	b 3.4	**
משקל דג (ג')		159	168	159	159	b 89	a 100	b 91	**
הישרדות (%)		100	100	100	100	a 99	a 99	a 98	ns
גדילה יומית (ג')		1.04	1.16	1.04	1.04	b 0.88	a 1.02	b 0.90	**
יבול (ק"ג)		3.4	3.8	3.4	3.4	b 2.6	a 3.0	b 2.6	**
מזון (ק"ג)		10.1	10.1	10.1	10.1	4.9	4.9	4.9	
מקדם מזון		2.96	2.66	2.95	2.95	a 1.93	b 1.66	a 1.90	*

ב. איכות המים

לאורך כל מהלך הנסיון נערך מעקב דו שבועי אחר נתוני הטמפרטורה, חמצן מומס, אמון, ניטריט ו-pH. כן נערכו שתי בדיקות מפורטות יותר באמצע ובסוף הנסיון שכללו מוצקים מרחפים, חנקן אמוניקאלי, ניטריט וניטריט וצח"כ (COD) כמייצג של הפחמן האורגני. תוצאות ניתוח השונות של כל נתוני איכות המים מובאות בטבלה 2.

טבלה 2. ניתוח שונות ANOVA של נתוני איכות המים שנדגמו לאורך הניסוי (בדגים הקטנים):
 א. בבדיקות שדה ע"י צוות דור (9 מיכלים * 23 דיגומים = 207 תצפיות). ב. בבדיקות מעבדה ע"י צוות הטכניון (9 מיכלים * 2 דיגומים = 18 תצפיות). r^2 = coefficient of determination.
 רמת מובהקות: ns = לא מובהק, * = מובהקות 0.05, ** = מובהקות 0.01, *** = מובהקות 0.001.
 האחוזים מראים את השונות המוסברת ע"י הטיפול, זמן הדיגום והשילוב ביניהם. אותיות שונות באותה עמודה מציינות הבדל מובהק.

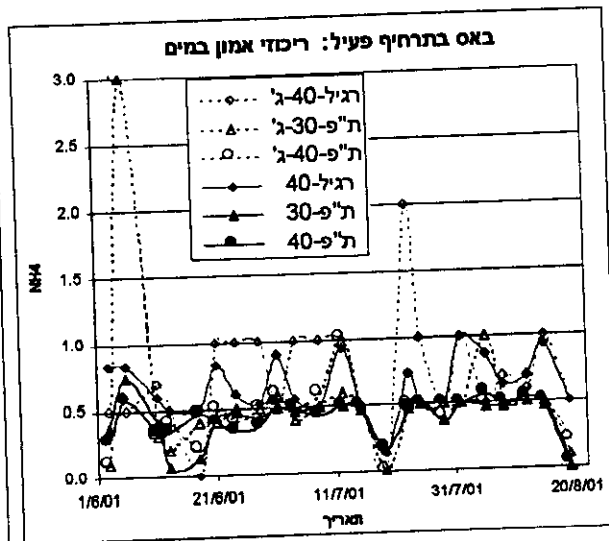
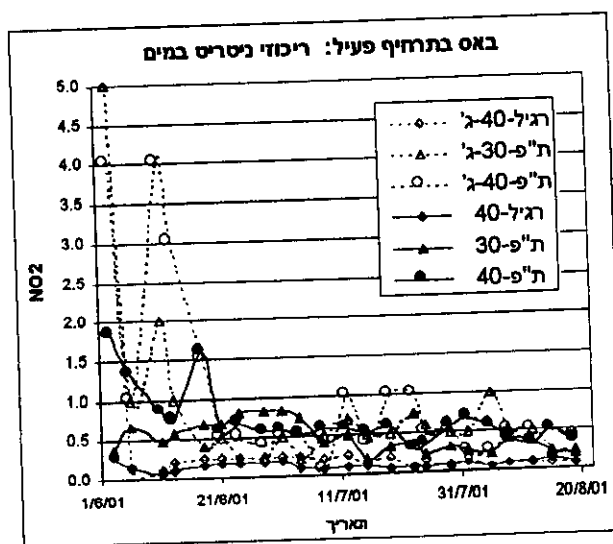
א. בדיקות שדה	חמצן מומס (ppm)	טמפרטורה (°C)	אמון* (ppm)	ניטריט* (ppm)	pH
מס' תצפיות	207	207	207	207	117
ר. מובהקות	***	***	***	***	***
r^2	0.87	0.99	0.81	0.67	0.82
טיפול	*** 5%	*** 10%	*** 33%	*** 46%	*** 32%
זמן הדיגום	*** 59%	*** 85%	*** 44%	*** 25%	*** 51%
שילוב טיפול-זמן	*** 36%	*** 5%	*** 22%	*** 29%	*** 17%
ת"פ 30	b 7.2	b 25.4	b 0.4	b 0.5	a 8.53
ת"פ 40	a 7.4	c 24.7	b 0.4	a 0.7	b 8.42
רגיל 40	b 7.2	a 25.7	a 0.7	c 0.1	c 8.35

(* בדיקה ב KIT בשדה)

ב. בדיקות מעבדה	חנקן אמוניקלי (ppm)	חנקן ניטריטי (ppm)	חנקן ניטראטי (ppm)	מוצקים מרחפים (ppm)	פחמן אורגני (ppm)
מס' תצפיות	18	18	18	18	18
ר. מובהקות	**	ns	***	***	ns
r^2	0.82		0.87	0.85	
טיפול	* 17%		*** 50%	*** 44%	
יום	*** 66%		*** 24%	*** 50%	
שילוב טיפול-יום	* 17%		** 26%	** 6%	
ת"פ 30	a 0.24	a 0.32	a 10.6	b 105	a 129
ת"פ 40	b 0.05	a 0.25	a 10.5	a 166	a 104
רגיל 40	a 0.24	a 0.09	b 2.6	a 166	a 93

כשני שליש משונות האמון וכחצי משונות הניטריט מוסברים ע"י מועד הדיגום ושילובו עם הטיפול (טבלה 2/א, איורים 1 ו-2). הרמות לאורך הניסוי אינן בעייתיות לדגים אם כי אינן נמוכות למעט פיקים בודדים של אמון בדגים הגדלים, ומספר פיקים של ניטריט בהתחלת הניסיון בבריכות התרחיף הפעיל בדגים הגדולים בשתי רמות ההזנה ובדגים הקטנים במזון עם רמת חלבון רגילה (שילוב טיפול-זמן). זו תופעה מוכרת שהתקבלה במערכות אחרות של תרחיף פעיל. בשלב הראשון של החמצון הנמרץ של האמון עדיין אין אוכלוסיה המסוגלת לחמצן את הניטריט ולכן זמנית מתגלית רמה גבוהה של ניטריט היורד אח"כ לרמה יציבה נמוכה (ציור 2). הטיפול עצמו מסביר שליש משונות האמון וחצי משונות הניטריט. רמת האמון בתרחיף הפעיל לאורך הניסוי נמצאה נמוכה מאשר באינטנסיבי הרגיל, דבר המצביע על התפתחות טובה של מיקרופלורה ניטריפיקנטית המחמצנת את האמון לניטריט. רמת הניטריט בתרחיף הפעיל נמצאה גבוהה מאשר באינטנסיבי הרגיל, דבר המצביע על שתי אפשרויות: א. המיקרופלורה הניטריפיקנטית המחמצנת ניטריט לניטרט מפותחת פחות בתרחיף הפעיל או מושפעת שלילית ע"י כיסים אטאורביים הנובעים מערבול לא מלא של נפח המים. ב. המיקרופלורה הניטריפיקנטית הכללית מפותחת פחות באינטנסיבי הרגיל (רמה של המאגר התומך) וחלק ניכר יותר של ההפרשות, ותוצרי הפירוק החנקניים נשארים במצב של אמון. הניטרט (שנבדק פעמיים בעונה ע"י

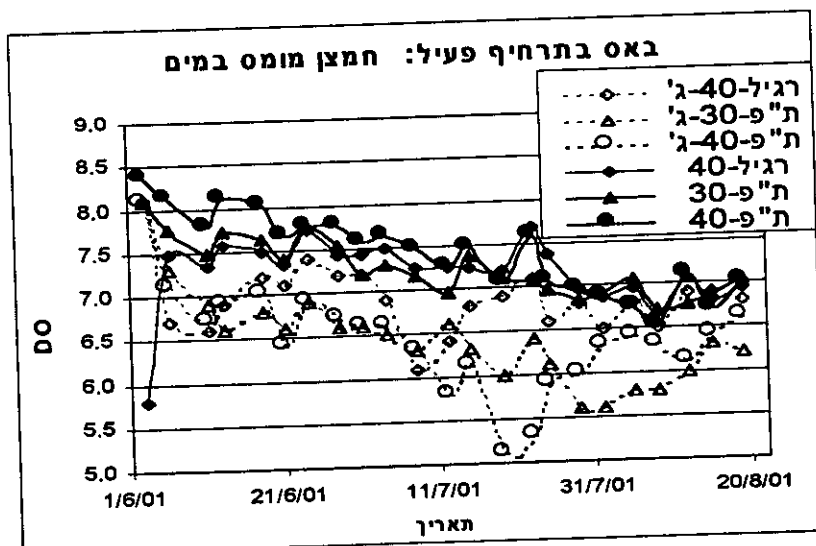
הטכניון נמצא גבוה בתרחיף הפעיל יחסית לאינטנסיבי הרגיל. כללית יש כאן שחזור של המגמות שנצפו בתצפית של השנה שעברה.



איור 1. ריכוז אמוניום במים לאורך תקופת הניסוי. איור 2. ריכוזי הניטריט במים לאורך תקופת הניסוי. (יחידות: מ"ג/ליטר, קו חלק: דגים קטנים, ממוצע ל-3 חזרות, קו מקווקו: דגים גדולים).

גם ב-pH (טבלה 2/א) רוב השונות קשורה לזמן הדיגום ו-30% ממנה מוסברים ע"י הטיפול. ה-pH נמצא מעט נמוך באינטנסיבי הרגיל יחסית לתרחיף הפעיל בהבדלים קטנים אך מובהקים.

רמת החמצן במים (איור 3) נמצאה סבירה בכל הטיפולים. בדגים הגדולים היא נמצאה מעט נמוכה יותר, בעיקר בתרחיף הפעיל, דבר העשוי לנבוע מבידוד הדגים הגבוהה יותר ולהצביע על הגבלת עומס בתרחיף פעיל בשיטת האוורור שיושמה כאן. בדגים הקטנים רוב השונות תלויה במועד הדיגום (59%), עם מגמת ירידה לאורך העונה שניתן לייחסו לעליה בטמפרטורה ולירידה התואמת בריכוזי הרוויה. 36% מהשונות תלויה בשילובו זמן הדיגום עם הטיפול כתוצאה מפיקים בזמנים שונים בטיפולים שונים. רק 5% מהשונות נמצאו קשורים ישירות לטיפול, זאת מאחר ומדובר בהוספת חמצן אחידה לכל המיכלים, לרמה קרובה לרוויה. בתרחיף פעיל עם הזנה ב-40% חלבון נמצאה רמה מעט יותר גבוהה אך במידה מובהקת.

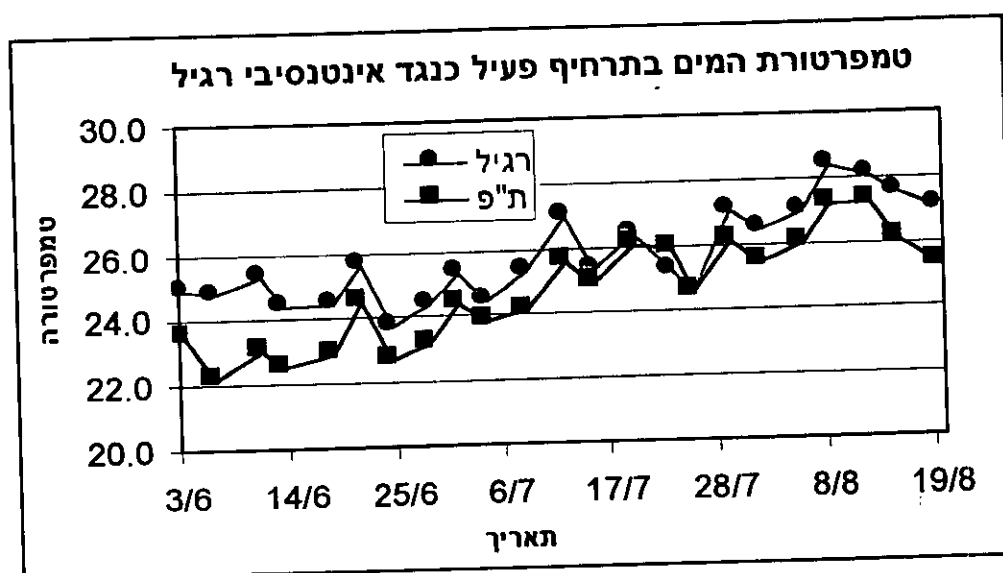


איור 3.

ריכוזי החמצן המומס במים (מ"ג לליטר) לאורך תקופת הניסוי. (קו חלק: דגים קטנים, ממוצע ל-3 חזרות, קו מקווקו: דגים גדולים).

מימצא חשוב הוא ההבדל בטמפרטורת המים בין שתי השיטות: טמפרטורת המים בתרחיף הפעיל לאורך כל תקופת הניסוי נמצאה נמוכה ביותר ממעלה מאשר באינטנסיבי הרגיל (איור 4). כאן אין התייחסות לפרמטרים האחרים של הטיפול מאחר והטמפרטורה היא תוצאה של התפעול הפיסי של המערכת ולא של פרמטרים כעומס והזנה. באינטנסיבי הרגיל, עם תחלופת המים הגבוהה יש השפעה לטמפרטורת החוץ של המאגר התומך, בעוד בתרחיף הפעיל רוב המים נשארים בחממה המוצלת. את הפרשי הטמפרטורה יש לסייג בכך שהמדידות נעשו בשעות לפני הצהרים המאוחרים.

מבחינת ניתוח השונויות רוב השונויות של הטמפרטורה מוסברת ע"י מועד הדיגום כלומר בשינוי העונתי, ו-10% ע"י הטיפול. בנוסף להבדל אינטנסיבי רגיל כנגד תרחיף פעיל נמצא הבדל גם בין שני טיפולי התרחיף הפעיל כאשר היא גבוהה יותר בהזנה של 30%. הבדל זה נבע מכך שהחממה שהכילה טיפול זה (וכן את התצפית על הדגים הגדולים) הייתה סגורה בחצייה לאורך כל הניסוי מסיבות תפעוליות שאינן קשורות לניסוי.



איור 4.

טמפרטורת
המים (°C)
לאורך
תקופת
הניסוי.

ג. יעילות המערכת: הקשר בין צריכת המים לתוצאות

היתרון הבסיסי של מערכת התרחיף הפעיל לעומת אינטנסיבי רגיל הוא החסכון המשמעותי במים ואו במקרה של שימוש חוזר דרך מאגר תומך – באנרגיה הנדרשת לשינוע המים. מעבר לכך עשוי כל דג הגדל במערכת זו לזכות ביתרון ספציפי הקשור לביולוגיה שלו. האמנון כאמור מנצל את המיקרופלורה המתפתחת ע"י החלקיקים המרחפים כמזון נוסף, הבאס כאמור נהנה באקלים הארץ מטמפרטורה נוחה יותר וכי. עם זאת, עקב היתרון הבסיסי, גם ללא יתרונות אלה יש עדיפות כלכלית למערכת זו לגבי כל דג הגדל בתוכה. בטבלה 3 מובא באופן כמותי יתרון זה: צריכת המים הכללית של מערכת התרחיף הפעיל הינה פחות מ-0.5%! יחסית לאינטנסיבי הרגיל וכך גם צריכת המים כנגד יכול וכנגד מזון מוסף.

טבלה 3. צריכת המים של המערכות והקשר בינה לבין התוצאות. נתוני הניסוי המובאים הם ממוצע ל-3 חזרות.

טיפוס מערכת		אינטנסיבי רגיל				תרחיף פעיל	
% חלבון במזון		40%				30%	
		ניסוי (קטנים)		תצפית (גדולים)		ניסוי (קטנים)	
		תצפית (קטנים)		תצפית (גדולים)		תצפית (גדולים)	
תוספת מים יומית למ"ק		5		0.008			
סה"כ תוספת מים למ"ק		386		1.6			
מים לק"ג יבול (מ"ק לק"ג)		5.03		3.77		0.017	
מים למזון (מ"ק לק"ג)		2.6		1.28		0.007	

3. סיכום עם שאלות מנחות לדוחות מחקר 2001

נא לענות על כל השאלות, בסצרה ולענין, ב 3 עד 4 שורות מכסימום לכל שאלה (לא תובא בחשבון חריגה מגבולות המסגרת המודפסת).

שיתוף הפעולה שלך יסייע לתהליך ההערכה של תוצאות המחקר. תודה.
הערה: נא לציין הפנייה לדו"ח אם נכללו בו נקודות נוספות לאלה שבסיכום.

1. מטרת המחקר לתקופת הדו"ח תוך התייחסות לתכנית העבודה
גידול באס בנסיון מבוקר במערכת תרחיף פעיל ואינטנסיבי רגיל.
מעקב כללי אחר איכות המים.
2. עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בתקופה אליה מתייחס הדו"ח.
נסיון: השוואת ביצועי באס במערכת תרחיף פעיל בהזנה סטנדרטית ובמזון איזואנרגטי עם חלבון מופחת, ולאינטנסיבי רגיל (עם מזון סטנדרטי).
עקב תקופת הניסוי הקצרה הושגו עומסים נמוכים תת מסחריים.
התוצאה: גידול טוב יותר בתרחיף פעיל עם מזון סטנדרטי. שני האחרים דומים ונמוכים יותר.
ריכוזי אמון נמוכים יותר בתרחיף הפעיל.
ריכוזי ניטריט גבוהים יותר בתרחיף הפעיל, אך ברמה לא מזיקה.
טמפרטורת מים נמוכה יותר בתרחיף הפעיל.
3. המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו.
מערכת תרחיף פעיל נמצאת יעילה לבאס בעומסים שנבדקו.
הורדת החלבון במזון במערכת תרחיף פעיל מקטינה את הביצועים כך שהחלבון המיקרוביאלי כנראה אינו זמן לבאס.
4. הבעיות שנותרו לפתרון ואו השינויים שחלו במהלך העבודה (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים); התייחסות המשך המחקר לגביהן.
בדיקת העומס המרבי שהמערכת יכולה לשאת – לקביעת ערכה הכלכלי של המערכת.
בדיקה התחלית של מינים נוספים.
5. האם הוחל כבר בהפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח - יש לפרט: פרסומים – כמקובל בביבליוגרפיה, פטנטים - יש לציין מס' פטנט, הרצאות וימי עיון – יש לפרט מקום ותאריך.
2 מאמרים על תוצאות השנה הקודמת התקבלו לפרסום.