



ש.ה.מ - מדגה

**הכנס ה-13 חקלאות המים בישראל
בשיתוף אגף הדיג**

תקצירי ההרצאות

מלון 'רנסנס ירושלים'

**ב' - ד' אדר תשס"ז
(20-22 פברואר 2007)**

בחסות



עריכה: יצחק סימון – שה"מ

תוכן העניינים

1. סיכונים בענף המדגה יואב גרשון המוסד לבטיחות ולגהות
2. ביטוח מדגה דודי גינזברג מנכ"ל קנט
3. מזון נטול קמח דגים לאמנון נתן ג אמיתי ג י. סימון ע. אייגר ז. דפני, בז'רנו
4. קורמורנים גדולים בישראל ובעולם י. דוידסון, אוהד הצופה וסיימון נמצוב
5. אנרגיה נעכלת וחלבון בתזונת האמנון נתן גור, יעל נוי, גלעד בן אברהם
דרור וינקור ויצחק בז'רנו – אגף הדיג- משרד החקלאות
6. ניהול הייצור ותכנון המלאי במדגה מתועש לדגי נוי אלון - הזרוע אקוויטיקס
7. טכנולוגיות לגידול דגים: מדגי נוי בחממה ועד הים הפתוח
בעז ציון, אילן קרפלוס, אסף ברקי, ויקטור אלחנתי, ויאצ'סלב אוסטרובסקי, נתן דויטש, יוסף גרינשפון, לביא רוזנפלד,
יצחק וולף, רפי רגב, רן שגב
8. ניהול ענף חקלאי בהיבטי המדגה ד"ר שרה אדום
9. שמירה חורפית של אמנונים בבריכות תרחיף פעיל
יצחק בז'רנו, דרור וינקור ויורם אבנימלך
10. החלופה הלבנה לירקרון: בלנקופור לטיפול במחלת הספרולניאזיס
רמה פלק, שמעון טינמן, ניר פרוימן ויצחק פולצ'ק
11. פיתוח פרוטוקול רבייה וגידול דגי נוי ימיים במערכות ממוחזרות, מנותקות
מהים כענף יצוא חדשני
רן שגב- מו"פ ערבה תיכונה וצפונית דודו אזולאי- מו"פ ערבה תיכונה וצפונית
שנאן הרפז- מנהל המחקר החקלאי
12. חקלאות לקידום בריאות העלאת רמת אומגה 3 בקרפיון ואמנון
רחלי ליונגד – חברת 'פשתה אלונים'
13. The Ohio-Israel Agriculture initiative- Shara Horovitz The Negev foundation
14. פעילות 'לניאדו תקשורת' 2007 – אסף לניאדו

שבט, תשס"ז
(פברואר 07)

סיכונים בענף המדגה

יואב גרשון
המוסד לבטיחות ולגהות

רקע כללי:

במדינת ישראל מגדלים מידי שנה דגים בהיקפים של 16-19 אלף טון בבריכות דגים פתוחות, אשר רובן ככולן מרוכזות במגזר הקיבוצי. כמו כן ישנו גם גידול ומחקר הנעשה במאגרים, יחידות מתועשות ומכוני רבייה ואשר בהם עושים שימוש במים גיא-טרמיים, מליחים ובכלובים בים הפתוח.

סיכונים אופייניים:

אנו מזהים 4 סוגי סיכונים אשר מאפיינים את הענף:
סביבת הבריכות (חפירים, סוללות ["דמפרים"], גדות הבריכות, מעברים ותעלות ניקוז).
מערכות החשמל (תאורה, מחוללי חמצון, לוחות לעבודה במכשירים וכלים ועוד).
ציוד (כלים, מעליות, טרקטורים ועגלות, משאבות, כלים ידניים)
בריאות העובדים (רטיבות, לחות, שהייה במים, מחלות זואונוטיות).

פירוט:

סוללות העפר סביב בריכות הדגים גבוהות ותלולות, ואינן מהודקות דיין על מנת לאפשר מעבר בטוח עליהן, בחורף הופכות סוללות אלו לבוציות וחלקות ואכן קרו כבר אין ספור התהפכויות עם כלים וטרקטורים בעת העבודה עליהן.

תעלות הניקוז מהוות אף הן גורם סיכון רב להתהפכויות וכן מקור לזיהום וגרימת מפגעים סביבתיים. מאגרי המים אינם מגודרים וסגורים כבריכות שחיה, לרוב העבודה עליהם מבוצעת עם כלים נגררים כבדים מאד ואשר לא פעם גורמות להתהפכות הטרקטורים.

מערכות החשמל בבריכות בצירוף המים מהווים גורמי סיכון ודאיים ולא פעם אירעו תאונות קשות לעובדים אשר התחשמלו מטיפול במערכות אלו.

אחת הדרכים להכנסת חמצן לבריכות היא דרך מערבלי חמצן ("חמצניות"), מניפות אלו המונעות ע"י מנועים חשמליים גדולים - רובצות בתוך הבריכה כאשר הן שקועות במים, צירוף זה הוא קטלני במידה ולא ננקטות ההגנות הנדרשות מבחינת הבידוד, ממסרי הפחת ותקינות הציוד.

כלי מסוכן נוסף הוא המעלית להוצאת הדגים.

זהו כלי צר וגבוה מאד ואשר בשיא עבודתו מורם מסוע על גבי תורן הידראולי, הכלי עומד סמוך מאד לגדת הבריכה על גבי הסוללה ומורם עליו משא כבד.

גם כאן פועלים צירוף של מנוע, חשמל, מים, משקל כבד, משאבות יניקה, סוללה צרה וגבוהה - כל אלו הם גורמי סיכון ודאיים לעובדים ולסביבתם.

נושא רב חשיבות הוא בריאות העובדים.

העובדים חשופים במשך כל זמן עבודתם למים עומדים, רטיבות, לחות, אצות וטפילים שונים, פסולת דגים ולשלשת וכן לחומרי ההזנה לדגים ואשר מכילים ריכוז גבוה של זבל עופות וקמח עצמות. הסיכון העיקרי הוא דקירות מקשקשי ו/או סנפירי הדגים ואשר מכילים רעלים שונים וכן חשיפה לחיידקים אלימים, כדוגמת ה - Vibrio הנמצא על עור וקשקשי הדגים.

רקע על חיידק ה - Vibrio:

בשנת 2004 מצא את מותו עובד (במקרה זה עובד זר, תאילנדי) בבריכות הדגים של אחד מהקיבוצים בבקעת בית שאן.

התאונה היתה באופן אשר לא מעורר חשד - העובד בושש להגיע אל ארוחת הבוקר, משנמצא העובד מצאו אותו מת ושקוע בתוך בריכת הדגים כאשר לא נמצא כל סימן חיצוני לגורם המוות, רק בבדיקה שלאחר המוות עלה כי נפגע מסנפיר (או קשקש) של דג, נדקר ונפגע מהחיידק. מקרה מוות זה מצטרף ל 72 מקרי הידבקות וזיהום חמור שנגרם על ידי החיידק בארבע השנים שבין 2000-2003 ומתוכם 9 חולים נפטרו (12.5% מקרי מוות מכלל החולים !).

רקע מקצועי:

מהו חיידק ה - Vibrio ? :

החיידק נמצא בעיקר על סנפירי הדגים ועוקץ הזנב, במהלך מגע של העובדים ודקירה עובר החיידק וחודר דרך הפצע אל מערכת הדם של הנפגע.

החיידק Vibrio Vulnificus חודר וגורם (בשלבים הראשונים) לזיהום חמור, כאב חד, בצקת ובועות ודלקות תת עוריות עד (במקרים רבים) למוות.

חיידק (בקטיריה) ה - "ויבריו" :

מהם ה"חיידקים" :

חיידק הוא מיקרו אורגניזם בעל תא יחיד ולו צורות שונות.

החיידקים נפוצים מאד, רובם חיים באדמה או במקורות מים עומדים, ובאוויר.

חיידקים רבים הם טפילים של בעלי חיים, צמחים ובני אדם.

חלק גדול מהחיידקים הטפילים הם גורמים עיקריים למחלות זיהומיות עקב יצור רעלנים.

מבין תאונות העבודה ומחלות המקצוע בקרב העובדים בענפי הדגה אחוז הנפגעים מהחיידק עולה על

50% , וזאת למרות שניתן באמצעי יחסית פשוט, כפפות מוגנות דקירה - להגן מפני הפגיעות.

הויבריו הוא סוג של חיידק (ספרו-בקטיריה) גראם-שלילי הנמצא (גם) באדמה ובמים, רוב המינים שלו הם ספרופיטים (טפילים) והוא שייך לקבוצת החיידקים הגורמים (גם) לכולרה.

קבוצת הספרופיטים הם אורגאניזמים החיים ברקבוביות וניזונים מרקמות מתות של בעלי חיים (בעיקר דגים) או צמחים.

כאמור, החיידק הוא טפיל (פרזיט) פונדקאי החי על בעל חיים נושא (במקרה זה דגים) ומקבל ממנו את מזונו, במהלך חייו הוא "מתערב" בתפקידי הגוף של בעל החיים הנושא אותו, הורס רקמות בגופו ומשחרר רעלנים אל תוך הגוף ובכך גורם למחלות העוברות (במגע, דקירה או סריטה) אל העובד הבא במגע עם בעל החיים הנגוע.

בטיחות:

באמצעים יחסית פשוטים ניתן לצמצם או למנוע כליל פגיעות בעובדים, וכל מה שנדרש הוא (ראשית) הכרת הסיכון ולמידת דרכי ההתגוננות.

החיידק חודר ופוגע דרך מערכת הדם ועל כן די בדקירה קלה, שריטה או חתך – על מנת ליצור הידבקות ופגיעה בעובד.

כפפות בעלות הגנה מספקת, מגפיים או סרבל גומי חסין, משקפי מגן – הם אמצעים פשוטים וזולים (יחסית) למניעת כל סיכון ופגיעה, וכן ברגע בו (חלילה וחס) נפגע העובד, יש לשטוף מיידית את אזור הפגיעה עם תמיסה אנטיספטית ולפנות מידית למתקן רפואי תוך ציון ברור לסגל המטפל כי העובד נפגע בעת עבודה בבריכות דגים.

הצוות הרפואי יתחיל מייד במשטר ומתן תרופות אנטיביוטיות מתאימות תוך בדיקה וניטור רפואי ומעקב מתמיד אחר כל הידרדרות במצבו של החולה.

(במאמר שפורסם על ידי ד"ר ד. בן דב משרותי הבריאות הכללית בקופת חולים [20/08/2003] עולה כי רוב מקרי הפטירה התרחשו בשל או העדר מידע על הפגיעה או העדר מעקב אחר מצבם של החולים, והידרדרותם המהירה בתהליך הדלקתי).

התחיקה:

תקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי) התשנ"ז, 1997.

תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים) התשנ"ט, 1999.

לסיכום:

סכנת ההידבקות מחיידק ה"ויבריו" היא סיכון נוסף בסכנות הקיימות בענף הדגה, ויש להערך להגנה מפניו על ידי נקיטת צעדים מתאימים ושימוש בציוד מגן אישי, הדרכת העובדים ומסירת המידע באופן שימנע הדבקה ופגיעה.

סיכונים נוספים במדגה:

במדגה קיימות גם להקות ציפורים רבות והמהוות מטרד וגורם מסוכן לסביבה – כדוגמת השקנאים, הקורמורנים והחסידות.

עופות אלו משמיעות רעש רב, לשלשת רבה וכן פוגעות באופן אנוש בדגה ובסביבת הבריכות.

דרכי ההימנעות:

כמו בכל עבודה, גם כאן יש לנקוט בפעולות הנדרשות על מנת להעניק לעובדים סביבת עבודה בטוחה. ציוד מיגון אישי, ביגוד מתאים ושימוש בסרבלים חסיני מים, מגפיים וכפפות עבות, כובע נגד קרינת השמש ובגדים יבשים להחלפה בין העבודות השונות.

מערכות החשמל חייבות להיות תקינות ומוגנות כנגד חדירת מים ולחות, ממסרי פחת או שנאים להורדת מתח העבודה לרמה לא מסוכנת, כל מערכות החשמל והלוחות חייבים להיות בדרגת הגנה של IPX65 בפני חדירת מים או לחות.

יש לייצב ולחזק את גדות הבריכות ואת סוללות העפר, להקפיד על דרכי גישה תקינות ויבשות, יש לגדר את תעלות הניקוז ובריכות הריקון מפני כניסה אקראית של גורמים לא מורשים.

הדרכים הראשיות חייבות להיות ברוחב המאפשר מעבר דו כיווני בבטיחות של שני כלי רכב או טרקטורים, הדרכים המשניות חייבות להיות חד סטריות ומשולטות בהתאם.

יש להקפיד הקפדה יתרה על נהיגת הטרקטורים באזור המדגה ובעיקר על גדות הבריכות והסוללות ויש להתאים את גודל הטרקטור למשקל אשר הוא גורר.

חל איסור חמור על נהיגת משא כבד כדוגמת מיכלי דגה על ידי אנשים לא מנוסים והבקיאים היטב בנהיגת גרור רתום כבד המכיל מים.

בעת העבודה במעליות יש לנקוט בכל הפעולות הנדרשות – לייצב את המעלית, לוודא כי קיימות ההגנות על החלקים הנעים וכי מערכת החשמל מוגנת ושלמה.

בריכות הדגים אסורות ככלל לעבודה לנערים מתחת לגיל 16.5 .

בכל מקרה של פגיעה ופגיעה מסנפירי הדגים יש לנקוט מייד בפעולות הנדרשות – שטיפה במים פושרים וסבון, חבישה עם משחה אנטיביוטית ופינוי למתקן רפואי מתאים.

על העובדים לקיים שגרת בדיקות תקופתיות הכוללות בדיקות ריאה, בדיקות דם וכן תפקודי כבד – לשם מעקב מתמיד על בריאותם.

יש לפזר באזור המדגה אמצעים לגירוש הציפורים ("תותחי גאז", רשתות, בלוני הפחדה ועוד).

הקפדה על כללי הזהירות וסביבת עבודה בטוחה היא הערובה לבריאותם ושלומם של העובדים בענף.

ביטוח מדגה

דודי גינזברג

מנכ"ל קנט

ענף המדגה חשוף לסיכונים טבע גדולים במיוחד. בעשר השנים האחרונות פיצתה קנט את מגדלי הדגים בסכום מצטבר של 95 מליון ₪ לעומת פרמיות של 60 מליון ₪ פרמיות ששילמו המגדלים. אין ספק שהביטוח מהווה כלי כלכלי חשוב ביותר להגנה על ההשקעות הגדולות בייצור הדגים ועל פרנסתם של המגדלים. מכיוון שנזקי טבע מתרחשים מידי פעם בהיקפים גדולים במיוחד, שיכולים לגרום להשמדת מרבית יבול הדגים של משקים חקלאיים, מספקת קנט תוכניות ביטוח המאפשרות למגדלים להתמודד עם נזקים גדולים אליהם הם חשופים.

לקנט שתי תוכניות ביטוח לענף המדגה:

1. ביטוח לדגי מאכל:

בעונת 2006/07 קנט בשיתוף עם ארגון מגדלי דגים, החליטו לשנות את שיטת הביטוח, כדי לפשט את תהליך הביטוח ולגרום להוזלת פרמיות שהיו גבוהות במיוחד בענף המדגה. השיטה החדשה מאפשרת למגדל הבנה טובה יותר של כל שלבי הביטוח מכיוון שהיא מבוססת על יבול דגה מבוטח ומוסכם מראש. הביטוח מתבסס על קביעת הכמות המבוטחת וגבול אחריות לכל בריכה בהתאם לייעודה ועל פי הניסיון האישי המצטבר של המגדל לגבי כל בריכה ובריכה, (גידול/ מחסן/ אימון וכו') ושטח הברכה. כל בריכה מהווה יחידת ייצור אשר נמדדת על פי הייצור הכללי של כל מיני הדגים בבריכה, כך שכל בריכה מהווה יחידת חישוב עצמאית על פי פוטנציאל הייצור.

כאמור, בעקבות השיטה החדשה הוזלו דמי הביטוח. דמי הביטוח חושבו על פי הכמות המבוטחת ומיני הדגים בבריכה (החישוב זהה לכל מיני הדגים), ומתבססים על התוצאות האישיות של כל מגדל בביטוח (יחס ההפסד שיחושב כבעבר על בסיס תוצאות הביטוח האישיות של המגדלים).

כמו כן, ניתנה האפשרות לקבל הנחה בדמי הביטוח בבחירת ההשתתפות עצמית המצטברת לכל עונת הביטוח.

היתרון הגדול בשיטה החדשה הוא הבטחת מינימום יבול דגים לברכה שאם זה יפחת בעקבות נזקים המגדל יהיה זכאי לפיצוי של היבול החסר, במחירים כפי שהוסכמו עם המגדלים.

2. ביטוח דגי נוי

תוכנית הביטוח של קנט לדגי הנוי הטרופיים, נבנתה תוך התייעצות עם המגדלים בענף. הביטוח מפצה עבור תמותת דגים כתוצאה ממחלות, טמפרטורות נמוכות, חוסר חמצן, שיטפון ועוד.

סכום הביטוח לדג מבוסס על המחירון של אגרקסקו אך ניתן להתאימו לכל מגדל בצורה אישית בהתאם לנתוני המבוטח.

כיוון שההשקעות בענף דגי הנוי גדולות במיוחד הן מצריכות ביטוח מתאים, הביטוח נבנה כך שיענה על הצרכים האינדיבידואליים של המגדלים.

מנגנון הביטוח הנוכחי של קנט הוכיח את יעילותו הכלכלית והחברתית ונחיצותו המקצועית לחקלאים. הביטוח בקנט משמש כלי לשמירת היציבות העסקית של החקלאים ולכן חשיבותו הרבה.



שבט תשס"ז
(פברואר 07)

מזון נטול קמח דגים לאמנון

נתן גור – צמח תערובות

אמיתי גבע ויצחק סימון – שה"מ- משרד החקלאות

עקיבא אייגר – טירת צבי

זאב דפני ויצחק בז'רנו – אגף הדיג- משרד החקלאות

רקע: מאז ומתמיד היה קמח הדגים המרכיב היקר ביותר במזונות לדגים. ניסויים למציאת תחליפים לקמח דגים נערכים כבר מספר רב של שנים. עקב הפער ההולך וגדל בין יבולי קמח הדגים בעולם לביקוש למוצר זה, חלה בשנתיים האחרונות עליה דרמטית במחירו ויש אף קושי פיזי להשיג קמח דגים. דבר זה מחייב פעילות מחקרית נמרצת כדי להיערך לעידן שבו קמח הדגים יהווה מרכיב בלתי כלכלי במזון האמנון בפרט ובמזונות דגים בכלל. בעבר היתה נהוגה במחקר הגישה של בחינת חומר בודד כתחליף לקמח דגים. כיום נהוגה גישה של בדיקת שילוב של מרכיבים כתחליף לקמח דגים. לפי גישה זו תוכנן הניסוי המוצג להלן.

חומרים ושיטות:

מועד – יולי – אוגוסט 2006

מתקן- מיכלי פיברגלס במבנה חממה, 5 מ"ק כל אחד

מקום – היחידה למדגה אינטנסיבי- גינוסר

דגים – אמנון מכלוא ירדן X יאור, זכרים מהופכי מין.

אכלוס – 20 דגים/מ"ק, 5.4 ק"ג \ מ"ק. משקל ממוצע באכלוס – 270 ג'.

תכנית הניסוי – 3 טיפולים X 4 מיכלים לכל טיפול

מזונות: א. עם קמח דג

ב. בלי קמח דג- מרכיבים צמחיים בלבד.

ג. בלי קמח דג, מרכיבים מן החי והצומח.

כל המזונות – אמנון 30% חלבון, 4 מ"מ, צף. משך הניסוי- 60 יום

קורמורנים גדולים בישראל ובעולם

יפעת דוידסון, אוהד הצופה וסיימון נמצוב

רשות הטבע והגנים
רח' עם ועולמו 3, ירושלים 95463
yifatdav@npa.org.il
ohad@npa.org.il
simon@npa.org.il

תקציר:

מגדלי הדגים ודייגים במקומות שונים בעולם מתמודדים עם בעיות של מיני קורמורנים שונים. מגדלי הדגים בישראל מכירים בקורמורן הגדול כאחד ממיני עופות המים הבעייתיים ביותר. המין מהווה מזיק לחקלאות האקאווטית במרבית תחום תפוצתו. אוכלוסיית המין מפוזרת על כל אירופה ורוב יבשת אסיה, ומונה כיום כמיליון וחצי פרטים עם מגמת עלייה ברורה של תת המין המקומי

Phalacrocorax carbo sinensis

לקורמורן הגדול, השייך למשפחת השקנאיים, תכונות מורפולוגיות ופיזיולוגיות המתאימות אותם ללכידת דגים יעילה: במיוחד כושר הצלילה והראייה שלו תחת המים. מאז ראשית שנות ה-1990 עלתה האוכלוסייה העולמית, ובישראל חורפים בחודשים נובמבר-פברואר עשרות אלפי קורמורנים גדולים, כבעשרה אתרי לינה מרכזיים. מסתבר שאתר הרבייה של אלו המגיעים לישראל באזור הים השחור, רט"ג מבצעת ניטור קבוע של האוכלוסייה בארץ, והשנה נצפתה ירידה משמעותית במספר הפרטים השוהים בארץ לעומת השנים האחרונות. מדיניות רט"ג היא שאין לאפשר למין לקנן בארץ, כדי שלא תיווצר אוכלוסייה מקומית. המדינות מתבססות על העובדה שהמין לא רק שאינו בסיכון קיומי, אלא מתפרץ בקנה מידה עולמי ומהווה איום אקולוגי ומזיק חקלאי. רט"ג משתתפת בפרויקט רב-שנתי של האיחוד האירופאי בשם INTERCAFE, שמטרתו להכין המלצות על דרכים למניעת קונפליקטים בין קורמורנים למגדלי דגים באירופה ובישראל. פרויקט זה בוחן אמצעים שונים להגנה על אתרי גידול דגים, שיטות לויסות האוכלוסייה האירופית, ודרכים לבניית תוכנית לשיתוף פעולה בין בעלי עניין. במקביל רט"ג משתתפת פעולה עם מגדלי הדגים בארץ על מנת לצמצם את נזקי הקורמורנים ע"י מתן היתרים לירי בקורמורנים גדולים בתחום המדגים ומתן היתרים לגירוש והרחקת מושבות לינה של קורמורנים. בנוסף, אנשי רט"ג מקדמים שיטות חדשות לצמצום נזקי קורמורנים כולל שימוש ברובה לייזר לפזור אתרי לינה, יצירת מקלטים תת-מימיים לדגים, ושימוש באמצעי הרתעה ומיגון שונים. מניסיון בעולם ובארץ מסתבר שהדרך היעילה ביותר להקטין נזקי קורמורנים גדולים בענף המדגה היא שיתוף פעולה אזורי ושילוב וגיוון בעזרת אמצעים שונים והתמדה בשימושם.

תוצאות

טבלה 1. השפעת הרכב המזון על ביצועי הגדילה, נצילות המזון, השרידות והמצב הגופני בגמר הניסוי.

מדד \ טיפול	קמח דג	בלי ק"ד - צמחי	בלי ק"ד - מעורב
משקל סופי (ג')	450.5	462.7	463.9
תוספת משקל (ג')	181.6	192.9	194.2
גידול יומי (ג')	2.93	3.11	3.13
SGR (%)	0.83	0.87	0.88
תוספת ביומסה (ק"ג \ מיכל)	18.05	18.12	18.85
צריכת מזון (ק"ג \ מיכל)	39.37	39.97	39.79
נצילות מזון	2.19	2.21	2.12
שרידות (%)	99.8	97.5	98.8
CF	2.19	2.06	2.09

ההבדלים בין הטיפולים אינם מובהקים ($p > 0.05$).

טבלה 2. השפעת הרכב המזון על הרכב הגופה בגמר הניסוי.

מדד \ טיפול	קמח דג	בלי ק"ד - צמחי	בלי ק"ד - מעורב
חומר יבש (%)	31.8	31.4	32.2
חלבון בגופה (%)	17.0	16.9	17.0
שומן בגופה (%)	10.1	9.7	10.6
אפר בגופה (%)	4.4	4.3	4.3

ההבדלים בין הטיפולים אינם מובהקים ($p > 0.05$).

ממצאים עיקריים:

- גדילת הדגים ונצילות המזון בניסוי זה היו נמוכים במקצת בהשוואה לערכי טבלת הגידול של "צמח תערובות", אולי בגלל שימוש במזון 30% חלבון במערכת מנותקת קרקע.
- בנתוני הניסוי הנוכחי, לא נמצאו הבדלים בביצועי הדגים שהוזנו במזונות נטולי קמח דגים בהשוואה למזון שהכיל קמח דגים.



שבט תשס"ז
(פברואר 07)



אנרגיה נעכלת וחלבון בתזונת האמנון

נתן גור, יעל נוי, גלעד בן אברהם- לשכת מכוני התערובת
דרור וינוקור ויצחק בז'רנו – אגף הדיג- משרד החקלאות

רקע: את רמת האנרגיה במזון ניתן לבטא בצורות שונות. הצורה הכוללנית ביותר היא האנרגיה הכללית (הכימית) האצורה במזון אולם ערך זה עלול להיות רחוק למדי מהזמינות האמיתית של האנרגיה לסוג בע"ח מוגדר. בעופות, בקר, חזירים ואף במיני דגים מסוימים, משתמשים כבר עשרות שנים בערכי אנרגיה נעכלת, מטבולית או נטו כדי לבטא במדויק את האנרגיה הזמינה לבע"ח. עד לשנתיים-שלוש האחרונות לא עמדו לרשותנו מספיק ערכי אנרגיה נעכלת של האמנון במזונות השונים כדי שניתן יהיה לתכנן לפיהם את מזונות האמנון. לאחרונה, הצטברו מספיק נתוני אנרגיה נעכלת לאמנון כך שניתן כיום לתכנן מזונות על בסיס זה. מטרת הניסויים שנערכו בקיץ 2006 היתה לבחון את תקפות נתוני האנרגיה הנעכלת במזונות הנפוצים ואת היחס האופטימאלי בין רמת האנרגיה הנעכלת לרמת החלבון הכללי במזון האמנון.

חומרים ושיטות:

נערכו שני ניסויים

מתקן- בריכות בטון 50 מ"ק כל אחת

מיקום – היחידה למדגה אינטנסיבי- גינוסר

דגים – אמנון מכלוא ירדן X יאור, מהופכי מין

נתוני אכלוס:

ניסוי 1 - משקל ממוצע באכלוס – 154 ג', מספר דגים לבריכה – 1000, 20 דג למ"ק

ביומאסה- 3.1 ק"ג/מ"ק.

ניסוי 2: משקל ממוצע באכלוס – 410.8 ג', מספר דגים לבריכה – 13 דג למ"ק

ביומאסה- 5.34 ק"ג/מ"ק.

תכנית הניסוי: ניסוי פקטוריאלי, 2 רמות חלבון X 2 רמות אנרגיה נעכלת = 4 טיפולים.

לכל טיפול 4 חזרות.

רמות חלבון – 30% ו- 40%

רמות אנרגיה נעכלת (אמנון) – 2.9 מגק"ל \ ק"ג ו- 3.4 מגק"ל \ ק"ג.

טיפולים : חלבון\אנרגיה נעכלת

א. 2.9/30%

ב. 2.9/40%

ג. 3.4/30%

ד. 3.4/40%

תוצאות

ניסוי מס 1.

טבלה 1. השפעת רמת האנרגיה הנעכלת והחלבון על מדדי הגדילה, נצילות המזון, שרידות ומקדם

המצב

הגופני של דגי אמנון מכלוא בניסוי 1.

40	40	30	30	משתנה \ רמת חלבון %
3400	2900	3400	2900	אנרגיה נעכלת מג"קל/טון
85	72.5	113.3	96.7	יחס DE:P מג"קל/טון
355.2 a	356.1 a	320.8 b	323.6 b	ביומאסה
201.3 a	202.1 a	166.8 b	169.6 b	תוספת ביומאסה (ק"ג)
a370.9	a375.9	b 338.9	b 333.4	משקל סופי (ג')
3.61 a	3.70 a	3.08 b	2.96 b	תוספת משקל יומית

					(ג')
1.46 a	1.48 a	1.31 b	1.28 b		SGR
					(%)
270.5 a	268.8 a	241.1 b	271.9 a	מזון	צריכת (ק"ג/גובריכה)
1.35 a	1.33 a	1.45 a	1.60 b		נצילות מזון
94.0 a	95.0 a	95.0 a	97.6 a		שרידות (%)
2.13	2.23	2.06	2.02		CF

ממוצעים באותה שורה, בתוך אותו משתנה, אשר לידם אותיות שונות נבדלים באופן מובהק

($P < 0.05$)

טבלה 2. השפעת רמת האנרגיה הנעכלת והחלבון על מדדי הגדילה, נצילות המזון, שרידות ומקדם המצב הגופני של דגי אמנון מכלוא בניסוי 2.

40	40	30	30	רמת חלבון \ משתנה	%
3400	2900	3400	2900	נעכלת	אנרגיה מג"ק/טון
85	72.5	113.3	96.7	DE:P	יחס מג"ק/טון %
445.2 a	437.2 ab	430.0 b	403.9 c		ביומסה
179.18 a	171.15 ab	163.85 b	138.1 c	ביומסה	תוספת (ק"ג)
681.8 a	663.0 a	634.0 b	618.8 b	סופי	משקל (ג')
4.52 a	4.20 a	3.72 b	3.47 b	משקל יומית	תוספת (ג')
0.84 a	0.80 a	0.72 b	0.68 b		SGR (%)
315.2 b	349 a	280.5 c	bc301.6	מזון	צריכת (ק"ג/גובריכה)
1.76 b	2.04 a	1.71 b	2.18 a		נצילות מזון

100.6 ab	101.5 ab	104.3 a	100.4 b	שרידות (%)
2.33	2.33	2.24	2.19	CF

ממוצעים באותה שורה, בתוך אותו משתנה, אשר לידם אותיות שונות נבדלים באופן מובהק ($P < 0.05$)

ממצאים עיקריים:

- בשני הניסויים נמצאה השפעה מובהקת של רמת החלבון על קצב הגדילה של הדגים
- רמת החלבון השפיעה באופן מובהק על נצילות המזון רק בניסוי מס. 1.
- העלאת רמת החלבון העלתה את צריכת המזון באופן מובהק בשני הניסויים. יתכן שההשפעה הינה עקיפה (טעימות מרכיבי המזון).
- רמת האנרגיה הנעכלת במזון לא השפיעה באופן מובהק על גדילת הדגים.
- העלאת רמת האנרגיה הנעכלת הפחיתה באופן מובהק את צריכת המזון בשני הניסויים.
- העלאת רמת האנרגיה הנעכלת שיפרה את נצילות המזון רק בניסוי 2. יתכן שהדבר קשור לגודל הדגים בניסוי.
- בניתוח יעילות אצירת האנרגיה הנעכלת בגופה נמצא שלרמת האנרגיה הנעכלת במזון לא היתה השפעה מובהקת על יעילות האצירה, בשני הניסויים. רמת החלבון במזון השפיעה באופן מובהק על אצירת האנרגיה רק בניסוי 1.
- יעילות אצירת החלבון בגופה הושפעה באופן מובהק מרמתו במזון. עליית רמת החלבון במנה הפחיתה את יעילות אצירתו. בניסוי 2, העלאת רמת האנרגיה הנעכלת במזון שפרה את יעילות אצירת החלבון בגופה. יתכן שיש תחלופה בין אנרגיה וחלבון בדגים במשקל גבוה יותר.
- מסכום שני הניסויים נראה שהעלאת רמת החלבון משפיעה יותר על קצב הגדילה ואילו העלאת ריכוזיות האנרגיה הנעכלת משפיעה בעיקר על נצילות המזון.
- נראה שהפעת הגורמים הללו שונה בדגי אמנון במשקל שונה.

שבט תשס"ז (פברואר 07)

ניהול הייצור ותכנון המלאי במדגה מתועש לדגי נוי

אלון פלד - הזורע אקוואטיקס

הכינוס ה-13 לחקלאות מים, ירושלים, 21 לפברואר 2007.

בתקופה בה חקלאות המים הולכת ומתקדמת לכיוון המערכות המתועשות, וכאשר יותר ויותר מערכות מדגה מתועשות מוקמות בעולם, השאלה המרכזית היום אינה האם זהו הכיוון הנכון, אלא איך לתכנן, להקים ולנהל מערכות מסוג זה כך שניתן יהיה להפיק מהן תפוקה מוגדרת ביעילות מרבית. מרבית המאמרים המתפרסמים בתחום המערכות המתועשות לייצור דגים נוגעים בטכנולוגיית הקמת המערכות ובשאלת התכנון הפיזי האופטימאלי. אנו ננסה להתייחס לנושא הניהול השוטף וקבלת החלטות בתחום הייצור והמלאי במערכת מתועשת לייצור דגי נוי ולהדגיש את חשיבות הנושא למול הקשיים של שיווק עונתי לתוצרי המתקן.

כאשר מנסים להשוות את אופן ניהול הייצור והמלאי בדגי נוי של מים קרים בשיטת הגידול המסורתית, קרי הטלות שדה וגידול בברכות פתוחות, לבין הייצור במערכות מתועשות, רואים יתרונות משמעותיים למדגה המתועש בתחום המעקב אחר המלאים, וודאות המלאי, היכולת להגיב לתקלות בהטלות ולתקן והיכולת להגיע לשוק עם כל מגוון המוצרים במשך כל השנה. מנגד, החסרונות הבולטים של הייצור במערכות מתועשות הנם הסיכון של "כל הביצים בסל אחד" והחשיפה של כל המלאי לכשלים טכניים או מחלות, בעיית "התפוצצות האוכלוסין" בתקופה בה אין יציאה של דגים מהמערכת לשוק ובנוסף הקושי בגידול יותר מסוג דג אחד במערכת.

מנתוני משרד החקלאות עולה ש – 20 משקים שקיבלו מימון ממנהלת ההשקעות נכשלו והפסיקו לגדל ורק בודדים מצליחים (יודוביץ 2005). וזאת למרות שטכנולוגיית טיפול במים (משאבות, פילטרים, סוגי מדיה וכו), מזון וקווי גנטיקה הנם מוצרי מדף הזמינים לכל. חלק מהכישלונות נובעים גם עקב העובדה שמערכות תומכות החלטה ומערכות ניהול רצפת יצור, אשר קיימות בתחומים תעשייתיים אחרים, לא הוטמעו והותאמו לתחום חקלאות המים. אנו ננסה להציע כיוון עתידי לניהול הייצור ע"י בניית מודל סימולציה המדמה את תהליך הגידול ומאפשר ביצוע ניסיונות ווירטואליים במחשב ותמיכה בקבלת החלטות בתחום ניהול הייצור והמעקב אחר המלאים במדגה מתועש לגידול דגי נוי.

שבט תשס"ז

(פברואר 07)

טכנולוגיות לגידול דגים: מדגי נוי בחממה ועד הים הפתוח

בעז ציון, אילן קרפלוס, אסף ברקי, ויקטור אלחנתי, ויאצ'סלב אוסטרובסקי, נתן דויטש, יוסף גרינשפון, לביא רוזנפלד, יצחק וולף, רפי רגב, רן שגב

בשנים האחרונות הופנו חלק ממשאבי המחקר של השותפים הנ"ל לכיוון פיתוח טכנולוגיות שונות לגידול דגי נוי, דגי מאכל בבריכות וגידול דגים בים. השתלשלות והתפתחות הנושאים המטופלים היו תוצאה של תובנות אשר נוצרו תוך כדי עבודת המחקר והפיתוח וכספי המחקר אשר גויסו.

אני מבקש להודות למשקים הרבים אשר נענו לבקשותינו לספק דגים למחקר ואף הגדילו לעשות לפעמים וקפצו למים הקרים במיוחד עבורנו.

ההרצאה תסקור את השתלשלות העבודה והתוצאות המעשיות שלה. אתאר כאן בקצרה ארבעה פרויקטים:

1. מיון דגי מאכל חיים מתחת למים

בגידול משולב של מספר מיני דגים כגון קרפיון, אמנון ובורי, בבריכות גדולות של עשרות דונמים בממשק חצי-אינטנסיבי, או במאגרים עמוקים המשמשים כמאגרי השקיה, מתחייב מיון דגים על-פי מינם וגודלם לצורך שיווק יעיל. במהלך תקופת הגידול נהוג לערוך 'דילולים' של הבריכות כדי להוציא מהבריכות את הדגים הגדולים הראויים לשיווק. הדילול נעשה מספר פעמים לאורך תקופת הגידול, על-ידי תיחום דגים ברשת והעלתם באמצעות משאיבה אל שולחן מיון ובירור אשר לאורכו עומדים עובדים המפרידים באופן ידני את הדגים הרצויים מן השאר. מלבד האינטנסיביות של פעולת הדילול מבחינת עבודת הידיים, מזיקה הפעולה לדגים הנשאבים מן הבריכה, מוטלים על שולחן הבירור ונזרקים חזרה לבריכה להמשך גידול. בסוף עונת הגידול מרוקנים את תכולת הבריכה, מפרידים את הדגים לסוגים השונים וממיינים כל סוג לקבוצות גודל. גם פעולה זו מתבצעת באופן ידני, כשהדגים חיים, ודורשת ימי עבודה רבים ויקרים.

למגדלים אין כיום דרך ואמצעים להוציא מהבריכה דגים באופן סלקטיבי, למשל על-פי מין וגודל בהתאם לדרישות השוק או אילוצי ממשק הגידול (למשל עמידות שונה של קרפיונים ואמנונים

בטמפרטורות נמוכות לקראת החורף). עם אכלוס דגים בגופי מים גדולים, מאבד הדיג את יכולת הבקרה והשליטה בדגה, למעט איסוף חלק מן הדגים באופן בלתי מבוקר. במסגרת המחקר פותחה שיטה ומערכת מבוססת ראייה ממוחשבת אשר יתכן ותאפשר אסיף סלקטיבי וממוקד (על-פי מין וגודל) של דגים חיים בבריכות גדולות, במאגרי מים או בבריכות אינטנסיביות, על-פי הצורך ולכל אורך עונת הגידול. הפיתוח התמקד בכל גורמי מערכת המיון הממוחשב וכלל אלגוריתמים לסיווג דגים בזמן אמיתי על-פי מינם (אמנון, קרפיון או בורי) ומתקן צילום מתחת למים המאפשר התגברות על עכירות מי בריכות ומאלץ דגים לשחות בכיוון מוגדר. האלגוריתמים למיון הדגים כללו זיהוי ומדידת מידות גיאומטריות הקשורות לצורתם האופיינית של הדגים (זיהוי נקודות קצה של סנפירים וזנב, זיהוי נקודות החיבור בין גוף לזנב) כמו גם אפיון עקומות היקף (contours). אלה חייבים להיות בלתי תלויים בגודל הדג, במיקומו במסגרת התמונה המצולמת ובזווית ההטיה של הדג בעת הצילום. מאפיינים אלה טופלו בשיטות סטטיסטיות לשם צמצום מספרם למינימום המשמעותי המתחייב וסווגו באמצעות מסווג סטטיסטי. הפיתוח הסתיים במערכת המותקנת בבריכת דגים מעבדתית אשר גודלה 1.5X4.5 מ' (כמטר עומק) ואשר שוחים בה דגי אמנון, קרפיון ובורי. הדגים עוברים באופן חופשי דרך תעלה שקופה אשר לצידה מותקנת מצלמת וידאו פשוטה (בעלות של כ 120 \$) ואשר מחוברת למחשב. המערכת מזהה באופן אוטומטי דג שעובר דרכה ומסווגת אותו על-פי מינו בדיוק גבוה מ 95%. בעבר הוכחנו כי ניתן בנקל להעריך את משקל הדג מתוך צלליתו בתמונה. כדי להשלים את המשימה יש לפתח את המנגנון אשר מפנה את הדגים בפועל לקבוצות מיון שונות על-פי החלטות המערכת ולבדוק את מכלול המערכות בתנאי שדה ובתנאי גידול מסחריים.

2. מיון דגי נוי לזוויג ואיכות

ענף דגי נוי ליצוא הולך ומתרחב בארץ. מגדלי הדגים מתחרים עם מגדלים רבים מן המזרח הרחוק על נתח השוק והתחרות קשה משום עלויות שכר עבודה נמוכות מאוד יחסית בחלק זה של העולם. יתרונו של מגדל ישראלי מתבטא העיקר באיכות הדגים המשווקים אשר נקבעת על-ידי מספר פרמטרים כגון גודל, צבע, צורת ופיזור כתמי צבע, צורת זנב וסנפירים. כיום מבצעים את מיון הדגים בפועל לפני שיווקם באופן ידני, כלומר ע"י עובדים הבוחנים אותם ויזואלית לפני אריזתם. גם ספירתם של הדגים בעת אריזתם לשיווק מתבצעת באופן ידני. טעויות הספירה מגיעות לעתים לכדי 20% ומספר מגדלים נוהגים לארוז יותר דגים מן המוצהר באריזה על-מנת למנוע מצב של חסר אשר פוגע באמינותם בעיני קניינים.

המטרה הכללית של העבודה הייתה לפתח מערכת המבוססת על ראייה ממוחשבת לסיווג, מיון וספירה אוטומטיים של דגי נוי על פי הפרמטרים המגדירים את איכותם.

העבודה עסקה בפיתוח אלגוריתמים לעיבוד תמונה וסיווג הדגים, בפיתוח אמצעי לניוד הדגים אל מערכת החישה ללא פגיעה, סינגולציה של הדגים כך שיופיע כפרטים בודדים לפני מצלמת וידאו

ופיתוח שיטות ואמצעים למיון הדגים בפועל לקבוצות שונות על-פי החלטות המחשב. עיבוד התמונות התמקד בנושאים הבאים:

פיתוח אלגוריתמים לעיבוד תמונות דגים על פי צורה לשם אבחנה בין זכרים לנקבות;
פיתוח אלגוריתמים לעיבוד תמונות דגים על פי צבע לשם אבחנה בין זכרים לנקבות;
פיתוח אלגוריתמים לזיהוי הזנב ופגמים שונים בצורתו (שסע בזנב או זנב מזוגזג);

האבחנה בין זכרים לנקבות על פי צבעם נבחנה בשלוש קבוצות של דגים מהקו Red-Blond אשר התקבלו משלשה מגדלים שונים ונמצאה ברמת דיוק גבוהה מ 92%. כאשר נעשה שימוש במאפייני צורת הדג בשילוב עם מאפייני הצבע הייתה רמת הדיוק בזיהוי נקבות 92% וזכרים – 99%. נמצא כי באמצעות שימוש באחוז השטח בתמונת הדג המכוסה בצבע בעל גוון (Hue) ועומק (Saturation) רצויים ניתן לחלק לקבוצות איכות הדגים מבחינת צבעוניותם. איכותו של דג נקבעת גם על-פי פרמטרים גיאומטריים שונים כדוגמת היחס בין אורכי הזנב והגוף אשר ניתנים בנקל למדידה. פגמים בזנב (קרעים, בליטות, שינון וכו') אותרו באמצעות אפיון החלקות של הקו המאפיין את היקף הזנב (contour).

לשם בידוד הדגים מקבוצה גדולה (סינגולציה) נוסו שיטות שונות העושות שימוש באור, זרמי מים ומכשולים שונים אשר הוצבו בדרכם של הדגים בעוברם דרך תעלה צרה אל מול מצלמת הוידאו. המשימה הקשה ביותר בפרויקט מסוג זה היא הפניית הדגים בפועל לקבוצות מיון שונות מיד לאחר קבלת החלטה ע"י מערכת המיון. אחד האמצעים המעניינים אשר נבדקו היה שימוש בתעלה בעלת צורת האות Y בה שוחה הדג בתעלה 'הראשית' אשר מתפצלת לשתי תעלות. שתי תעלות המשנה מוחשכות אך מצוידות בנורות. ממש לפני הצומת נבחן הדג ועל פי החלטת המיון (לאחת משתי קבוצות) נדלקות הנורות בצד אליו מתבקש הדג לפנות. בבדיקה שעשינו עם דגים בודדים (כל דג נבדק בנפרד ולא כחלק מרצף של דגים השוחים בתעלה) הצלחנו להפנות 49 מתוך 50 דגים לכיוון הרצוי. יתרון השיטה בכך שאינה עושה שימוש בחלקים נעים העלולים להבהיל את הדגים או אף לפגוע בהם. למרות הצלחה זו יש צורך להמשיך ולבדוק את היכולת להפנות דגים סמוכים ברצף הדגים המתמיינים לכיוונים שונים. למעשה מיון הדגים בפועל לקבוצות שונות על פי החלטות המערכת נותרה החוליה החסרה לפני היכולת למש את המערכת בפועל אצל מגדלים.

3. ספירת דגיגני נוי בני יום-יומיים

ענף דגיגני נוי הטרופיים בארץ הולך ומתרחב. על אף השוני בשיטות הגידול בחוות שונות, קיימת מטרה בסיסית משותפת- הקטנת מספר העובדים בחווה. את מספר העובדים יתכן וניתן לצמצם באמצעות ייעול של כמה משימות שגרתיות הכרחיות בתהליכי הגידול. אחת מהמשימות הללו היא ספירת דגיגני קטנים אשר זה מכבר הושרצו, בעת העברתם למיכל בו יאוכלסו לצורך אימון וגידול וכן ספירה ושקילה שבועית לשם בקרה. חשיבות הספירה נעוצה בדיוק בחישובי עומסים ביולוגיים במיכלים השונים,

בחישוב כמויות מזון הניתנות מידי יום וביכולת לתכנן את הייצור בהתאם לדרישות השוק. מדובר בדגיגים קטנים- מספר מ"מ אורך, אשר נאספים ממיכל ההורים, במאות בודדות בכל פעם, באופן שגרתני. השיטה הנהוגה כיום מבוססת על איסוף הדגיגים אל תוך קערת פלסטיק וספירתם על-ידי עובד בעת שהוא דוחק אותם ע"י רשת קטנה מהקערה אל מיכל האכלוס. בממוצע ניתן להעריך את עבודת הספירה כמשרת אדם מליאה (אשר עלותה כ- 5000 ₪ לחודש) להיקף שיווק ממוצע שלמספר מאות אלפי דגי נוי לחודש.

פיתוח מערכת ניידת פשוטה, המבוססת על מצלמה דיגיטלית ביתית ואלגוריתמים לעיבוד תמונה לשם ספירה של דגיג נוי טרופיים. המערכת כוללת תא תאורה, מיכל קיבול ומצלמה דיגיטלית מוצבת מעליו. היא מובאת ליד מיכל הטלה, הדגיגים נאספים ומועברים למיכל הקיבול אשר בתא התאורה, מצולמים במצלמה ומועברים למיכל האכלוס שלהם. עם סיום המעבר בין כל המיכלים (לעתים מאות מיכלים) מורדות התמונות למחשב אשר מעבד אותן, סופר את הדגיגים אשר צולמו ויוצר קובץ נתונים עם מספר המיכל ומספר הדגיגים.

בפיתוח האמצעים יש להתחשב בניידות המערכת, בממדים מתאימים ואופי האופטי של מיכל הקיבול בו מצולמים הדגיגים ובתאורה נכונה ליצירת ניגודיות מרבית. מבחינת עיבוד התמונה יש להתגבר על הסתרות הדדיות של דגים בעת הצילום ובחלקיקי לכלוך הנאספים אתם.

פיתוח המערכת הושלם והיא נמצאת בעבודה מסחרית מספר חודשים. דיוק הספירה הוא כ- 98% - טוב מאד ביחס לספירה האנושית. הפרויקט מורחב כעת כך שניתן יהיה לבצע באותה פלטפורמה גם שקילות שבועיות באמצעות צילום.

4. פיתוח טכנולוגיה לחוואות ימית בכלובים וירטואליים

תוך כדי עיסוק בנושאים השונים אשר חלקם מוזכרים לעיל ואשר באמצעותם נחשפנו להיבטים רבים של טכנולוגיות לגידול דגים, עלה רעיון לפיתוח שיטה חדשה לחוואות ימית- גידול דגי מאכל בים הפתוח.

גידול דגים בכלובים בים נעשה בעיקר באזורים חופיים מוגנים ומהווה אחת משיטות הגידול הנפוצות ביותר כיום בעולם. שיטת גידול זו מחייבת השקעות מסיביות בכלובים עצמם, ברפסודות שירות ובכוח אדם הנדרש לשם העברת המזון למזינים אוטומטיים, ביקורת מתמידה של תקינות הכלובים, אכלוס, דילולים ואסיף. מעבר לכך, השיטה שנויה במחלוקת מבחינת הזיהום הסביבתי שמקורו בעיקר בהפרשות החנקניות של הדגים. באזורים שונים בעולם נאסר לחלוטין לגדל דגים בכלובים או שהיקפם ומיקומם הוגבלו במידה ניכרת בגלל חשש לפגיעה באיכות הסביבה.

גידול דגים בכלובים בים פתוח בו סכנת הזיהום הסביבתי פחותה, בעייתי ביותר מכיוון שהוא מחייב השקעות גדולות בכלובים עמידים בפני סערות חורף קשות ומייקר את עלות העברת המזון מן החוף אל הכלובים שבלב הים.

שיטת הגידול אותה אנו מציעים מבוססת על אימון דגיגים בשבי להתכנס לכיוון מקור המשדר אותות אקוסטיים המקושרים למזון בשיטות התניה קלאסית. אימון הדגיגים נעשה באמצעות קישור האותות להזנתם. עם סיום אימונם משוחררים הדגיגים המאומנים לבית הגידול הטבעי בים הפתוח. בהמשך,

נשמר קשר עם הדגים החופשיים במרחב הטבעי ע"י שימוש תקופתי באותם אותות אליהם הורגלו על מנת לשמר את זיכרון ההתניה. בהגיעם לגודל שיווק 'נקראים' הדגים אל תחנת האיסוף באמצעות האותות המוכרים להם ונלכדים. הדגים גדלים בסביבתם הטבעית ללא שימוש בכלובים וללא זיהום סביבתי. ההזנה חסכונית ביותר ומבוססת בעיקר על המזון המצוי באופן טבעי במרחב המחיה של הדגים, דבר המבטיח איכות מוצר גבוהה יותר. השיטה כולה חסכונית בכוח אדם ובהשקעות בתשתיות בהשוואה לגידול דגים בכלובים. אנו מכנים שיטה חדשה זו בשם "חוויות מים בכלובים וירטואליים" (Virtual Cage Culture).

הרעיון נשמע וירטואלי בעצמו אך למעשה הוא מבוסס על תשתית מדעית מוצקה אשר מתועדת בספרות. לאחרונה השלמנו מחקר המראה כי ניתן לאמן דגים באמצעות אותות אקוסטיים ואף לזרז את האימון באמצעות דגים מאומנים. בעתיד הקרוב נבדוק את משך הזמן הדרוש לאימון דגים מסוימים אשר אנו מאמינים שהם פוטנציאל למימוש ראשוני של השיטה, וכמה זמן הם זוכרים את ההתניה. המחקר נעשה עד עתה ללא מימון ובימים אלה נעשה מאמץ לגייס כסף למחקר בארץ ובחו"ל. עם גיוס כסף למחקר נרחיב את המחקר לביקות של השפעות שונות של אכלוס דגים רבים ממין מסוים על אוכלוסיות דגים המצויים בסביבה- השפעות חברתיות בטווח קצר והשלכות גנטיות בטווח ארוך יותר.

ניהול ענף חקלאי בהיבטי המדגה

ד"ר שרה אדום

לאור המציאות הכלכלית המשתנה עולות מספר שאלות לגבי שוק מוצרי המזון:

- האם אפשר לבדל ומתג מוצרי מזון בסיסיים, או שגורלם נחרץ להיות "מוצרי מדף" במחיר סביר?
- האם הצרכן ישלם יותר על מוצר מזון בסיסי ממותג?
- אם התשובות לשתי השאלות הנ"ל חיוביות, מה התנאים למימושם?

עקרונות אסטרטגיים:

1. "מהחוך פנימה": התאמת הייצור לדרישות השוק.
 2. יעילות בכל שרשרת הערך: דג מאכל הוא commodity.
 3. "בידול ומיתוג": למרות היות הדג "סחורה" יש לבדל ולמתג.
 4. שיתוף פעולה ותחרות בו זמנית בין המשווקים.
- סריקה מהירה של שווקי העולם מראה מספר מגמות מרכזיות:
1. עליה בדרישות "בטיחות לקוח", ייצור מוצר שהשימוש בו בטוח למשתמש. "הצרכן נעשה חכם יותר", נחשף למידע אודות המזון שהוא צורך ומציב דרישות ליצרן.
 2. בסחר הגלובלי: גידול בסחר העולמי במוצרי מזון, בגלל הסכמים בינלאומיים ופיתוחים טכנולוגיים (איסום ושינוע) וביולוגים (זנים מתאימים לשינוע וחיי מדף ארוכים). עליה בתחרותיות של הענף.
 3. צמצום בסבסוד החקלאות בארצות המפותחות, הקפדה על חוקי השמירה על איכות הסביבה ופיקוח על מהגרים מקשים על החקלאים בארצות אלו. ייצור המזון נדד לארצות שהן השכר זול ואין הקפדה על חוקי איכות הסביבה.
 4. עליה בגודל היחידה החקלאית וירידה במספר החקלאים.
 5. עליה בשיתופי פעולה בחקלאות במודלים שונים (קואופרציה, אינטגרציה אנכים, רשת וכדו'), בעיקר בתחום שיווק התוצרת.
 6. נגישות למידע עדכני ליצרנים וללקוחות.

7. תפוצת מגפות עולמית המשפיעה על הסחר העולמי והמקומי.

מסקנות לגבי ניהול הענף:

1. התאמת הייצור לדרישות השוק: מגוון, איכות, בטיחות לקוח וייצור ספציפי לשוקי נישה.
2. לשיתוף פעולה ותחרות בו זמנית בין המשווקים יש יתרון על תחרות פרועה ותפיסה דארווניסטית. לכן, עדיף בעיקר לעוסקים בשיווק לשתף פעולה ביניהם.
3. ייצור דגי בריכה למאכל הוא commodity לכן, התחרות היא על היעילות (עלות ייצור נמוכה) בכל שרשרת הערך מהייצור עד השיווק:
 - א. הגדלת יחידת הייצור ע"י צירוף של מספר יחידות קטנות ליחידה גדולה. צמצום מספר היצרנים וגידול בכושר הייצור של כל יצרן.
 - ב. צמצום שירותי תמיכה בייצור (מיון, אריזה, שיווק ומכירה וכו').
 - ג. פיתוח טכנולוגיות ייצור יעילות וצמצום התלות בעובדים זרים.
4. שליטה על כל שרשרת הערך: מהצרכן עד היצרן במודלים שונים כמו אינטגרציות (כדוגמת ענף הלול) רשת מגדלים, קואופרטיבים (מנוהלים כעסקים).
5. למרות שדגי מאכל הם commodity צריך למתג את המוצר. ככל שיקדימו להתנהג כמותג כך ייטב לכל הגורמים המעורבים בענף.

שמירה חורפית של אמנונים בבריכות תרחיף פעיל

יצחק בז'רנו, דרור וינקור ויורם אבנימלך

למניעת התקררות של בריכות לשמירה חורפית יש יתרון בהקטנת חילוף המים. תפעול בריכות עם חילוף מים מוגבל גורם לעליה בריכוזי חנקן מינראלי, אמוני וניטריט, אלה חומרים שבתנאי סביבה מסוימים, עלולים לפגוע בבריאות הדגים. ניתן לבקר את ריכוזי החנקן המינרלי על ידי תוספת עמילן.

בתחנת הניסיונות בגינוסר בחורף 2006, הוקצו 12 בריכות לשמירה חורפית של דגי אמנון. הבריכות (50 מ"ק כ"א, עם חיפוי יריעות פלסטיק) אוכלסו באמצע דצמבר 2005, בדגים בעלי משקל ממוצע 30 ו 80 גרם, וביומאסה ממוצעת של 638 ק"ג (12.8 ק"ג למ"ק).. הבריכות פורקו לאחר 126 יום. תחלופת מים יומית נעשתה בשיעור של 5 עד 10 אחוז מנפח הבריכה במהלך שלושת החודשים הראשונים, בהמשך, עם עלית הטמפרטורה הוסר החיפוי בפלסטיק והועלתה תחלופת המים.

פחת ממוצע בבריכות 9.5% (סטית תקן 7.5) ועליה במשקל הדגיגים בשיעור של 27.5% (± 11). מוגשות תוצאות לרמות חנקן ותוספות עמילן משלש בריכות מייצגות. תוספת העמילן הייתה לא סדירה בגלל ליקויים באספקת החומר.

רמות האמוני במהלך העונה היו נמוכות מאד, רוב הזמן מתחת לסף הגילוי. רמות ניטריט השתנו במהלך העונה ובין בריכה לבריכה.

ניתן לראות הקשר בין העלאת מנת העמילן לירידה בריכוזי הניטריט.

נראה כי השיטה יעילה מאד לשמירה חורפית. יש להקפיד על הוספת עמילן מחושבת ומאוזנת.

שבט תשס"ז

(פברואר 07)

"החלופה הלבנה לירקרון": בלנקופור לטיפול במחלת הספרולניאזיס

רמה פלק, שמעון טינמן, ניר פרוימן ויצחק פולצ'ק

מטרת המחקר היא מציאת טיפול למחלת הספרולניאזיס בדגים, שהינה מחלה פטרייתית, המתבטאת בחורף, וגורמת לתמותה גבוהה בדגים ולנזק כלכלי רב. חשיבות המחקר נובעת מהצורך המידי למציאת תחליף לטיפול בירקרון, ששימושו נאסר בחורף 2002 בשל רעילותו. במסגרת המחקר פותחו מערכות לסריקת חומרים שונים כנגד הספרולניאזיס, הכוללות מודל לבדיקות היעילות in-vitro, בדיקות רעילות בדגים, ומודל מחלה באמנון, באמצעותו נבדקה היעילות הרפויית. בעזרת מערכת סריקה זו נבדקו למעלה מ-60 חומרים שונים, ולכל אחד מהם נקבעה "רמת היישום". חומרים אלו כללו חומרים שידועים כבעלי פעילות אנטי-מיקרוביאלית, בעלי פעילות אנטי-פטרייתית, חומרי חיטוי, דטרגנטים, ועוד. לאור העובדה כי הצלולוז מהווה מרכיב חיוני בדופן התא של הספרולניאזיס, אך אינו מצוי בתאי הדגים וכן בתאים יונקיים, העלתה ההשערה כי חומרים שנקשרים לצלולוז יעכבו את התפתחות הקורים והנבגים של הספרולניאזיס, בלי לפגוע בתאי הדגים. מסיבה זו נבדקו חומרים השייכים לקבוצת ה-diaminostilbenes, בהם נעשה במשך שנים רבות שימוש נרחב בתעשיית הטקסטיל והנייר לצרכי הבהקה והלבנה, שימוש הנובע מכך שיש להם זיקה לסיבי הצלולוז, ומכך שהם בולעים אור בתחום אורכי הגל של ה-340-360 nm ופולטים אור ב-400-420 nm, המקנה את אפקט ההלבנה.

נמצא כי לחומר המלבין בלנקופור (Blankophor-BA), השייך לקבוצה זו, רמת יישום גבוהה:

1. לבלנקופור רעילות נמוכה ביותר לדגי אמנון ($LC_{50} > 1.0 \text{ g/L}$).
 2. בלנקופור נמצא יעיל מבחינת יכולתו לפגוע בזואוספורות של הפטריה במים ולמנוע הידבקות האמנונים במחלה במערכות מבוקרות (במיכלים של 100 ו-1,000 ליטרים).
 3. בלנקופור נמצא יעיל בטיפול במחלה, מבחינת יכולתו לעצור את התפשטות המחלה בקרב דגים ולהבריא דגים שחלו במחלה, הן במערכות מבוקרות והן בתצפיות שדה בבריכת ביטון, במינונים של 50 & 100 mg/L.
 4. מבדיקה של השפעתו על אצות נראה כי אינו רעיל לאצות בריכוזים הטיפוליים.
 5. בדיקת רעילות של החומר בעכברים הראתה כי אינו רעיל בהזרקה תוך-ורידיית ($\geq 5 \text{ g/kg}$).
 6. בדיקה של תאי הספרולניאזיס שטופלו בבלנקופור במיקרוסקופ אלקטרוני סורק, הראתה פגיעה ניכרת בדופן של התאים המטופלים בחומר.
- תוצאות אלו מצביעות על היתכנות טובה של בלנקופור כחומר מניעתי וטיפולי למחלת הספרולניאזיס, ומהוות בסיס להמשך המחקר הקשור ליישום החומר.

שבט תשס"ז

(פברואר 07)

פיתוח פרוטוקול רבייה וגידול דגי נוי ימיים במערכות ממוחזרות, מנותקות מהים כענף יצוא חדשני

רן שגב- מו"פ ערבה תיכונה וצפונית
דודו אזולאי- מו"פ ערבה תיכונה וצפונית
שנאן הרפז- מנהל המחקר החקלאי

מזה זמן מתפתח בתעשיית דגי הנוי העולמית ענף חדש - אחזקת אקווריום המאכלס דגי שונית ימית. 99% מהסחר בדגי שונית ימית מתבסס על דגים שניצודו בטבע תוך פגיעה קשה בשוניות. בשל הידלדלות דגים בסביבתם הטבעית ועם התחזקות "גופים ירוקים" נראה שתפיסת הדגים בטבע תקטן באופן משמעותי. לפיכך, יש הגיון רב בגידול מסחרי של דגי שונית. בתחנת יאיר שבמו"פ ערבה הוחלט לפתח את תחום דגי הנוי הימיים כענף חקלאי. מבין דגי השונית, משפחת השושנונים מונה כ- 27 מינים ומבוקשת מאוד. דגי השושנון נבחרו כדג מודל לפיתוח תחום חדשני זה. בתחנת יאיר נקלטו ואוקלמו שלושה מיני שושנון: *Amphiprion percula*, *A. frenatus* *A. clarkii* הדגים נקלטו למערכת קרנטינה ולאחר שנמצאו בריאים הועברו לאקווריומים ומכלי אחזקה בהם הוחזקו במים שמליחותם 3.5 אחוז ובטמפרטורה 27 מ"צ. בתצפיות התנהגותיות שנערכו זוהו זוגות אשר קיימו התנהגות זוגית וחיזור. הזוגות בודדו למיכלי רבייה לקבלת הטלות. פותחו ממשקים להחזקת הזוגות, הבקעת הביצים וגידול לרוואלי. הטלות התקבלו בשלושת המינים והשרידה הממוצעת בגידול הלוואלי כ- 25%. היתכנות ביולוגית של הפרויקט הוכחה- ניתן לגדל ולרבות דגי נוי ימיים בערבה במערכות ממוחזרות ומנותקות מהים. הידע שפותח יועבר למשק מודל, לפיתוח ומסחור שיטות הגידול ולבחינת התכנות כלכלית. בתחנת יאיר מאוקלמים מיני דגים נוספים ליצירת סל גידול אטרקטיבי לקנייניים בחו"ל.

תודות: לקק"ל, קרן יק"א, וקרן המדען הראשי של משרד החקלאות שנרתמו למימון המחקר.

חקלאות לקידום בריאות-העלאת רמת אומגה 3 בדגי קרפיון ואמנון

רחלי ליונבך – חברת 'פשתה אלונים'

בשנים האחרונות עולה וגוברת המודעות לחשיבותן של חומצות השומן הרב לא רוויות מסוג אומגה 3 לקיום תהליכים פיסולוגיים רבים בגוף האדם ולחשיבות האיזון בין חומצות השומן אומגה 6 ואומגה 3 במזון.

אחת הדרכים המעניינות והיעילות לשיפור מאזן הצריכה היא העשרת מוצרים באומגה 3 באופן טבעי דרך שרשרת המזון.

בעידן החקלאות המודרנית גידול בעלי חיים לצורך יצירת מוצרי המזון (חלב לסוגיו, בשר לסוגיו, ביצים) נחשב לתעשייה, למפעל לכול דבר, כלומר נמדד בעיקר ויש מי שיטען רק ביעילות הכלכלית. מניפולציה בהזנת בעלי החיים או במילים אחרות הוספת מקור של אומגה 3 למזון בעלי חיים מביאה לשינוי משמעותי ביותר ביחס בין חומצות השומן אומגה 6 ואומגה 3 וכמובן להעלאת רמת חומצות השומן אומגה 3 במוצרי המזון.

דגים נתפסים ע"י הציבור כמקור טבעי של אומגה 3, אולם כידוע, קיימים הבדלים גדולים בין דגי ים לדגי בריכות, כמו כן להרכב תזונת הדגים יש השפעה מכרעת על רמת האומגה 3 בבשרם. ענף המדגה בישראל מתבסס על דגי הקרפיון והאמנון המהווים כ- 70% מכלל השיווק בארץ, אולם דגים אלה מאופיינים ברמה נמוכה של אומגה 3, רמה זו צפויה עוד לרדת בשל המחסור העולמי בקמח דגים, לפיכך הוספת מקור צמחי של אומגה 3 להזנת הדגים התורמת תרומה גדולה להעלאת הרמה של אומגה 3 בבשר האמנון והקרפיון, עשויה לתרום משמעותית ליכולת השיווק של דגים אלה.

בהרצאה יוצגו הניסיונות שבוצעו בארץ בהעשרת מזון הקרפיון והאמנון בגרעיני פשתה שעברו תהליך עיבוד בשיחול (אקסטרוזיה), הניסיונות מלמדים כי הוספת מקור צמחי זה של אומגה 3 למזון הדגים מביאה לשיפור משמעותי ברמת האומגה 3 בבשר הדג ללא פגיעה בגידולו ובעלות כספית שולית למגדל.



The Negev Foundation
Insuring Israel's future through the Negev
The Ohio - Israel Agricultural Initiative

Background information

The Ohio-Israel Agricultural Initiative of The Negev Foundation is a program linking agricultural and aquacultural trade, industry, and science between Ohio and Israel. We work with growers and government, academic and business entities in both regions in an effort to improve agricultural and aquacultural ties through collaborations, joint applied R&D, trade shows, workshops, and professional missions.

Examples of our activities

- Export of products, equipment and advanced systems from Ohio to Israel and from Israel to Ohio •
- Setting up joint Ohio-Israel endeavors
- Help in fish vaccine development, manufacturing and marketing opportunities
- Collaborative Ohio-Israel development of aquaculture operations – low tech and high tech •
- Conducting workshops in Ohio about Israeli aquaculture technologies and products
- Participation in trade shows, representing Ohio companies and products in Israel and Israeli companies and products in Ohio •
- Student exchange programs in aquaculture
- Conducting agriculture, aquaculture, and agribusiness missions between Ohio and Israel, to exchange technical know-how between professionals in both regions and encourage collaboration and trade •

How we can help

- Find partners for collaborative R&D
- Expand commercial ties and market access in Ohio and Israel •
- Promote your company and products in Ohio through trade shows, and direct contact with aquaculture professionals and organizations
- Introduce potential investors for your new technology, product or company (via The Negev Foundation)

For further information, please contact Sarah Horowitz, Ph.D., Program Director, Ohio- or 1-216-691-9997. sarah@negev.org Israel Agricultural Initiative, at

Sarah is available to meet with you during the conference

\\Negev1\don negev1\DATA\OHIO-ISRAEL AG
INITIATIVE\AQUACULTURE\AQUACULTURE WORKSHOPS\ISRAEL
AQUACULTURE CONFERENCE 2007\1-pager OIAI-Aquaculture -2-14-07-Sarah.doc

שבט תשס"ז
(פברואר 07)

פעילות 'לניאדו תקשורת' 2007

קהלי יעד:

- ❖ דיאטניות וקרדיולוגים
- ❖ צרכן סופי-דגש על משפחות צעירות עם ילדים
- ❖ מגזר רוסי
- ❖ מסעדות דגים-טבחים, שפים וסועדים
- ❖ תקשורת

מטרות הקמפיין :

- ❖ המשך חשיפת המותג דג השף
- ❖ הטמעת ערכי המותג
- ❖ העברה מצריכת דג מיובא באשר הוא לדג בריכה ישראלי
- ❖ הגדלת צריכת המותג

יעד מכירות :

- ❖ הגדלת השיווק הכולל של דגי הבריכות בלפחות 5% תוך גידול בפיידון של לפחות 5%

עקרונות פעילות 2007:

- ❖ מיקוד הפעילות סביב תקופת הקיץ במטרה להעלות את מחירי הדגים.
- ❖ עבודה עם חיים כהן ע"פ תוכנית עבודה שתגובש איתו.
- ❖ עבודה מול קהל הדיאטניות המשמשות כשגרירות בתחום התזונה

- ❖ הרחבת הפעילות האינטרנטית.
- ❖ שימוש בסופרים כנקודת חלוקה של חומרים והגדלת החשיפה למותג.
- ❖ התמקדות בערים בהן שילוב נקודות המכירה של דגים טריים והמשפחות הצעירות הינו הגבוה ביותר.
- ❖ יצירת שיתופי פעולה נרחבים עם פסטיבלי אוכל וריכוזים גדולים של משפחות עם ילדים.

תוכנית הפעילות:

- ❖ יחסי ציבור-
 - אייטמים בתחום בריאות
 - פעילות סביב חיים כהן
 - מינוף תקשורתי של ממצאי סקרים
 - סיורים במדגה
- ❖ פעילות מול קהל מקצועי- השתתפות בכנסי דיאטניות, סדנאות בישול, ערכות דיוור
- ❖ פעילות בשופרסל- עדכון חומרי נראות, פעילות קד"מ, שת"פ שופרסל במסגרת שבוע מסעדות דגים
- ❖ עבודה עם השף חיים כהן
- ❖ פעילות אינטרנט-מתכוני וידאו, כתבות תוכן שיווקיות
- ❖ פעילות מול המגזר הרוסי
- ❖ השתתפות בפסטיבלים וירידים- שבוע בריאות הלב בחולון, פסטיבל טעמי הילדות.
- ❖ פעילות מול מסעדות דגים-סדנאות בישול דגי בריכה לטבחים, ייזום שבוע מסעדות דגים בישראל
- ❖ הפקת חוברת מתכונים לצרכן הסופי
- ❖ שת"פ שבוע גורמה
- ❖ הפקת כלים לקידום מכירות- חלוקת תערובות תיבול לדגים במארז מיוחד של דג השף, הפקת חלוקי עבודה, מטליות לחות