



מדינת ישראל
משרד החקלאות ופיתוח הכפר
התחנה לחקר המדגה
דור



דו"ח סיכום לתצפית: לוחות סולריים מעל בריכות הדגים כאמצעי להרחקת ציפורים

אלון נאור - התחנה למו"פ חקלאות מים, דור, אגף הדיג, משרד החקלאות
עיניה בנט - שירות ההדרכה והמקצוע, תחום חקלאות מים, אגף בע"ח, משרד החקלאות

רקע

באפריל 2019 הוקמה מערכת לוחות סולריים מעל בריכת דגים בנפח של 2 דונמים. מאז הקמת המערכת התבצעו שלושה מחזורי גידול של דגי קרפיון, שבהם נבחנו ונוטרו קצב גדילת הדגים ונתוני איכות המים. בנוסף, נבחנה הסוגיה של שימוש בלוחות כמסתור מפני ציפורים טורפות במהלך עונת החורף.

מהבדיקות שבוצעו במהלך שלושת מחזורי הגידול, עלו המסקנות שלהלן:

1. למערכת הלוחות הסולריים לא הייתה כל השפעה על משטר טמפרטורת המים, על משטר החמצן המומס ועל ריכוזי החנקות והחומר האורגני.
2. לא נראו הבדלים בשרידת הדגים בפיטום קיץ, אך כן נמצא הבדל בשרידת הדגים בגידול חורף, המתאפיין בהימצאות של ציפורים טורפות דגים, כמו השקנאי והקורמורן הגדול.
3. יש השלכות למקום ההאכלה במנת המזון היומית: כשהמזון ניתן מחוץ ללוחות הסולריים הדגים גדלו בצורה פחות טובה, בהשוואה לגדילתם כאשר המזון ניתן מתחת ללוחות.
4. בחורף שימשו הלוחות כמקום שהייה לציפורים, בעיקר שחף גמדי, מה שגרם ללכלוך הלוח בלשלת.

מטרות התצפית

1. בחינת הישרדות הדגים, כאשר המזון ניתן להם מתחת ללוחות הסולריים.
2. בחינת מערכת לגירוש ציפורים מעל גבי הלוחות.
3. בחינת שתי מערכות נוספות לגירוש ציפורים - בנוסף למערכת הלוחות הסולריים, המשמשים כמחסה לדגים, ולמיגון הבריכות ברשת כנגד ציפורים - נבדקו עוד שתי מערכות: האחת, גירוש הציפורים באמצעות מערכת לייזר (תמונה 1), מערכת השייכת לחברת מגנור; והשנייה, מערך צינורות על הבריכה, מערכת של חברת Expligeon מנאות סמדר (תמונה 2).



מדינת ישראל
משרד החקלאות ופיתוח הכפר
התחנה לחקר המדגה
דור



תמונה 1: מערכת לייזר לגירוש ציפורים



תמונה 2: מערכת Expligeon של נאות סמדר לגירוש ציפורים

אלון נאור, טל': 04-6390651; פקס: 04-6390652; נייד: 050-6241531
E-mail: alonn@moag.gov.il



מדינת ישראל
משרד החקלאות ופיתוח הכפר
התחנה לחקר המדגה
דור



מהלך התצפית

דגי קרפיון (DXW) אשר הוטלו בתחנת דור במרס 2020 גודלו בבריכות עפר בדור ועברו חיסון ל- KHV במעגן מיכאל. הדגים אוכלסו בחמש בריכות עפר בגודל של 2 דונמים לבריכה (טבלה 1).

טבלה 1: מאפייני בריכות התצפית

מספר בריכה	מאפיין/מיגון	מספר דגים לאכלוס	הערות
0-1	מערכת לוחות סולריים	11,160	1. האכלה מתחת ללוחות. 2. מערכת לגירוש ציפורים מעל הלוחות.
0-2	ביקורת ללא מיגון	11,160	ביקורת שלילית
0-3	כיסוי רשת ציפורים מעל פני כל הבריכה	11,160	1. ביקורת חיובית. 2. רשת עין 50.
0-8	פריסת צנרת לרוחב הבריכה	11,160	מערכת Expligrion של נאות סמדר
3-1	מתקן לייזר	11,160	חברת מגנור

שקילות ומעקב

אחת ל-3 שבועות בוצעו שקילות דגים בכל אחת מבריכות התצפית לצורך התאמת מנת המזון היומית.

תקופת התצפית: התחלה בתאריך 22/10, ופירוק ב-4/4/21; סה"כ כ-160 יום.

תוצאות התצפית

בחינת הישרדות הדגים כאשר המזון ניתן מתחת ללוחות הסולריים
במחזור גידול חורף 2019/20 האכלת הדגים התבצעה מחוץ ללוחות הסולריים, ואחוז השרידה שהתקבל במחזור זה הסתכם ב-31.93%. במחזור גידול זה, כאשר האכלה התבצעה מתחת ללוחות הסולריים, קיבלנו אחוז שרידה גבוה יותר - 50.19% (גרף 1).

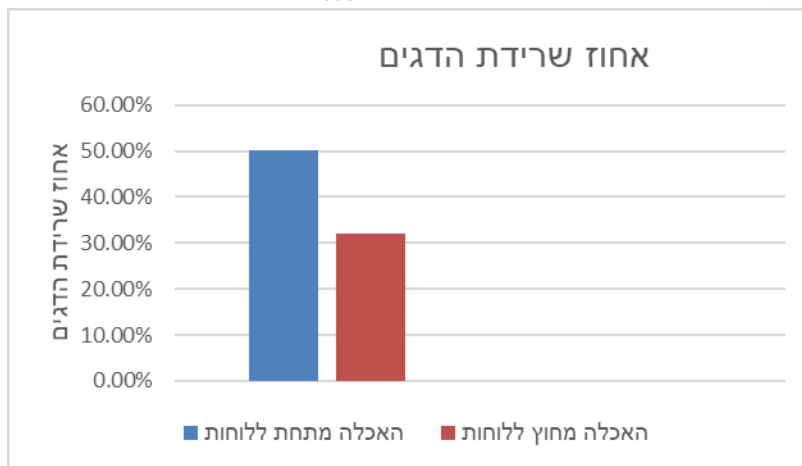


מדינת ישראל

משרד החקלאות ופיתוח הכפר

התחנה לחקר המדגה

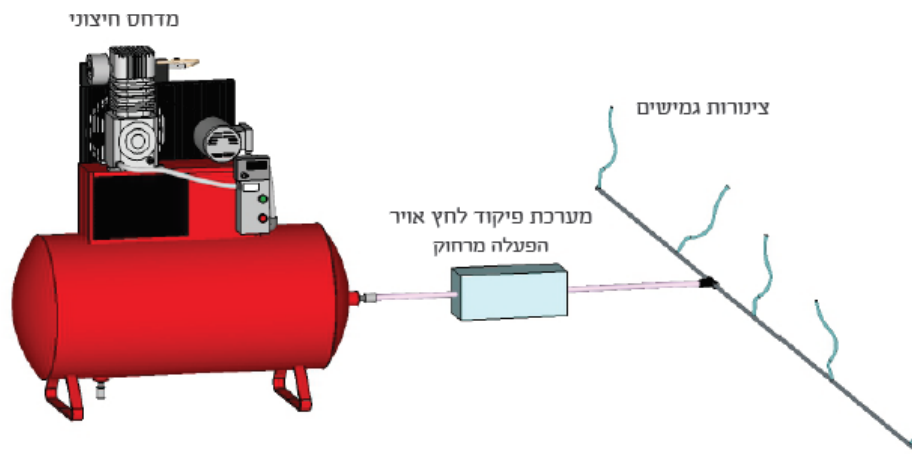
דור



גרף 1: אחוז שרידת הדגים בשני מחזורי גידול: האחד, כשהמזון ניתן מחוץ ללוחות; והשני, כאשר המזון ניתן מתחת ללוחות

בחינת מערכת להרחקת ציפורים מהלוחות הסולריים

במחזור גידול זה נבדקה מערכת להרחקת ציפורים מהלוחות הסולריים. המערכת נבנתה על ידי חברת Expligron של נאות סמדר, והיא מבוססת על מדחס אוויר, מערך צינורות וגלאי תנועה משני צדי הלוחות (איור 1 ותמונה 3).



איור 1: סכמה של מערך צנרת ומדחס אוויר



מדינת ישראל

משרד החקלאות ופיתוח הכפר

התחנה לחקר המדגה

דור



תמונה 3: מערך צינוריות על הלוחות הסולריים

בדיקת המערכת העלתה כי הייתה יעילה ולא אפשרה התיישבות של ציפורים על הלוחות. במהלך התצפית לא נצפו ציפורים על הלוחות גם בשל המערכת להרחקת הציפורים וגם בשל מתן כופתיות מזון מתחת ללוחות הסולריים. במהלך חורף 2019/20 השחפים ניצלו את הלוחות כמקום שהייה והמתנה לקראת האכלת הדגים בבריכה, ומכיוון שבמהלך חורף 2020/21 כופתיות המזון ניתנו מתחת ללוחות, גישת הציפורים אליהן לא התאפשרה.



מדינת ישראל
משרד החקלאות ופיתוח הכפר
התחנה לחקר המדגה
דור



תמונה 4: לוחות סולריים בסיום תצפית מחזור גידול חורף 2019/20, ללא שימוש במערכת להרחקת ציפורים



תמונה 5: לוחות סולריים בסיום תצפית מחזור גידול חורף 2020/21, כשנעשה שימוש במערכת להרחקת ציפורים



מדינת ישראל

משרד החקלאות ופיתוח הכפר

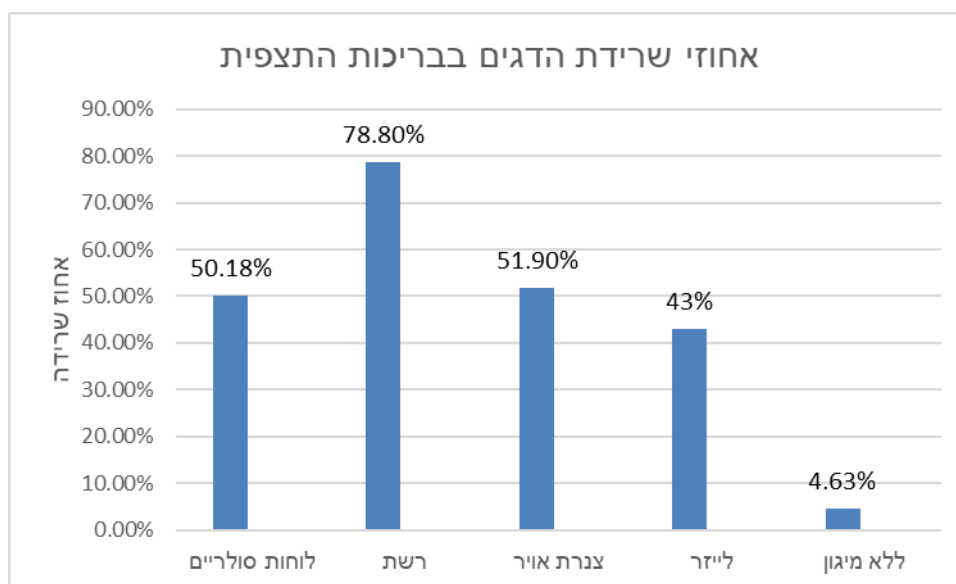
התחנה לחקר המדגה

דור



אחוזי שרידת הדגים לאחר שימוש במערכות להרחקת ציפורים

בנוסף למערכת הלוחות הסולריים, המשמשים כמחסה לדגים, ולרשת המגנה מציפורים, נבדקו עוד שתי מערכות: האחת, הרחקת הציפורים באמצעות מערכת לייזר; והשנייה, מערך צינורות על הבריכה של חברת Expligeon מנאות סמדר (תמונה 1 ו-2). תוצאות אחוזי השרידה מוצגות בגרף 2. רשת מעל פני הבריכה כולה נמצאה יעילה ביותר כהגנה על הדגים מפני ציפורים טורפות, כשאחוזי השרידה בשימוש באמצעי הגנה זה היו 78.8%.



גרף 2: תוצאות שרידת הדגים בבריכות התצפית

הגעת להקות שחפים לנקודת האכלת הדגים

במהלך התצפית נצפו להקות שחפים שהגיעו אל בריכות התצפית כדי לאכול את כופתיות מזון הדגים הניתנות בבריכה. להקות השחפים לא הגיעו לבריכה שהיו בה הלוחות הסולריים, כיוון שהמזון ניתן מתחתם. בבריכה עם מיגון הרשת השחפים אמנם לא הגיעו אל המזון אך הם התיישבו עליה (תמונה 6). בבריכה, שבה נעשה שימוש במערכת הלייזר, נצפו שחפים שהגיעו אל כופתיות מזון הדגים, ונראה שקרן הלייזר לא השפיעה עליהם, גם כאשר כוונה אליהם ישירות. במערכת צנרת האוויר, מיקום קו הצנרת הראשון היה מרוחק מעט מנקודת האכלה ולהקות השחפים הוטרו בו בזמן הפעלת צנרת האוויר רק לזמן קצר, ולאחר מכן המשיכו השחפים לרדת לכיוון כופתיות המזון.



מדינת ישראל

משרד החקלאות ופיתוח הכפר

התחנה לחקר המדגה

דור



במהלך התצפית הותקנה מערכת נוספת של מסגרת צנרת אוויר סביב מאביס ההאכלה, כך שבזמן הפעלתו עבדה גם מערכת צנרת האוויר. דבר זה השפיע על להקות השחפים, וכל עוד מזון הדגים נשאר בתוך מסגרת ההאכלה, השחפים לא הגיעו אל כופתיות המזון, אך ברגע שהוא יצא אל מחוץ למסגרת ההאכלה, השחפים הגיעו אל הכופתיות.



תמונה 6: התיישבות שחפים על הרשת

סיכום

1. מחזור הגידול הנוכחי חיזק את השערותנו מהתצפית הקודמת, שכל הנראה ישנה משמעות למקום ההאכלה. נמצא שמשקל הדגים בבריכה עם הלוחות הסולריים היה דומה למשקל הממוצע בבריכת הביקורת החיובית. בנוסף לזה, גם אחוז שרידת הדגים היה גבוה יותר במחזור הגידול שבו ניתן המזון מתחת ללוחות, לעומת זה שבמחזור הגידול שבו ניתן המזון מחוץ ללוחות. יתרון נוסף שנמצא להאכלה מתחת ללוחות הסולריים הוא שלהקות השחפים לא הגיעו אל כופתיות המזון שנתנו לדגים בבריכה.
2. רשת על פני הבריכה כולה כאמצעי להגנה על הדגים נמצאה כיעילה ביותר מבין האמצעים שנבדקו. עם זאת, קיים צורך בשיפור מערכות הלייזר וצנרת האוויר.



מדינת ישראל
משרד החקלאות ופיתוח הכפר
התחנה לחקר המדגה
דור



במהלך תקופת התצפית נלמדו לקחים על ידי שתי החברות והם יושמו בפיתוח המערכות המשופרות.

3. המערכת להרחקת הציפורים מהלוחות נמצאה כיעילה, ולא תועד מקרה של התיישבות להקה שלמה על הלוחות.

4. מערכת הלייזר ומערכת צנרת האוויר לא מנעו הגעה של להקות שחפים לנקודות האכלת הדגים. התקנת צנרת אוויר ששימשה כמסגרת האכלה סביב נקודת ההאכלה והופעלה בעת פיזור המזון, מנעה מהשחפים להגיע למזון.