סקר ניסיונות הטמעה של מיני דגים חדשים בישראל

ירון מלכין

ספטמבר 2021

תקציר

בעקבות המגמה הנמשכת בשחיקת מחירי הדגים המסורתיים עולה מחדש הדרישה להוספת מיני דגים חדשים בעלי מחיר גבוה יותר בשוק. בעבודה זו נתבקשתי לבחון את מספר וסוגי הדגים שהיו בהליך הטמעה בישראל ב20 שנה האחרונות. לנסות להבין את הסיבות לכישלונות או להצלחות בתהליכים. לבדוק האם יש דרך נכונה, שמגבירה את סיכויי ההצלחה, בהכנסת דג חדש לחווה. לגבש דעה לגבי סוגי דגים שנוסו כאן בעבר שאולי יכולים להתאים רק שהניסיון היה לא מוצלח וקיימת כדאיות לנסות שוב.

במהלך העבודה ראיינתי 5 מגדלים מחוות מובילות בארץ, יועצים לחוות דגים בארץ ובעולם ועובדי אמ״ד. בעבודה יש תקציר על הנעשה בחוות דגים אלו בנושא מינים חדשים, פרוט מעמיק יותר על ניסיונות ההטמעה לדגים השונים וניתוח (על בסיס המידע הקיים) של סיבות הכישלון/הצלחה.

מצאתי שנבדקו 18 מיני דגים שונים ב21 שנים האחרונות. 7-6 מהם מגודלים מסחרית בהצלחה עד היום. הדגים שהצליחו להיקלט מהווים מרכיב חשוב בסל הדגים של המגדלים ותורמים רבות להכנסה. לדעתי יש למצוא את הדרכים שבכל משק יהיה לפחות סוג דג ״איכות״ אחד שגדל באופן מסחרי. הטמעת דג חדש בחווה הוא הליך שדורש לא מעט משאבים ולכן הנושא הגיע לקרן המחקר של אמ״ד לבחינה של מה שנעשה ומציאת פתרונות/דרכים שיעזרו למשקים בקליטת הדגים החדשים.

מבוא

בשנים האחרונות חלה שחיקה במחירי הדגים הנפוצים בסל הגידולים המקומי, ומנגד קיימת עליה מתמדת בתשומות על גידולים אלו. הסיבות העיקריות לשחיקת המחירים הן העלייה בתשומות ופתיחת הייבוא, שבעקבותיה נחתם הסכם פיצויים בין האוצר לאמ״ד - הסכם זה יפוג ב 2026. צריכת הדגים במדינת ישראל ב 2019 הייתה 194 אלף טון, מתוכם רק 7% ייצור מקומי (3% אמנון, 1.8% קרפיון, 1% בורי), כאשר במרבית המשקים הרווח על גידול אמנון וקרפיון הינו חיובי רק בזכות הפיצויים שמעביר האוצר, שכאמור יפסקו ב-2026. מכאן, שיש מוטיבציה להרחיב את סל הדגים המיוצר על ידי משקי אמ״ד, על ידי הטמעת מינים בעלי פוטנציאל רווח גבוה לפחות בעשור הקרוב.

בשלושים השנים האחרונות, עסק ענף המדגה בניסיונות רבים להטעמת מיני דגים שונים, חלקם בהצלחה, כמו באס, ברמונדי ולברק; מנגד, היו מיני רבים שהטמעתם לא צלחה, מסיבות שונות, כגון התאמה לתנאי גידול, תחלואה ללא מענה, מזון לא מתאים, רבייה לא זמינה או לא אמינה, ועוד. הטמעה של מין חדש דורשת משאבים מתאימים, החל בתקציב רב שנתי ייעודי, כוח אדם מתאים, כלי גידול ועוד. במקרים רבים, ניסיונות ההטמעה, שלא צלחו, בוצעו באופן פרטני על ידי משק בודד, או קבוצה של משקים, אך לא באופן ממוסד (תמיכה ממשלתית/ארגונית), וכתוצאה מכך, ניסיונות אלו התנהלו בתקצוב נמוך, כלים לא מתאימים, ולא הוקצה כוח אדם מספק. שמונה עשר מינים עברו ניסיונות הטמעה (מוצלח או כושל) במדגה הישראלי בשנים 2021-2000. שישה מתוך אותם מינים הוטמעו בהצלחה, ומהווים כיום גורם משמעותי וחשוב בהכנסה של אותם משקים שמגדלים אותם.

מתוך עשרים וחמישה משקי אמ״ד, יש בשנים האחרונות חמישה משקים שמובילים בניסיונות להטמעה ופיתוח דגים חדשים (שאינם חלק מיצור הדגים המקומי): דג-און, דן, בית אלפא, עין המפרץ וניר דוד.

דג-און הינו משק הטרוגני בו מתקיימת פעילות עתירת ידע בכל טווח החיים של הדג – השבחת להקות הורים של דגי ים ומים מתוקים, רבייה (עונה מוסתת), גידול לרוואלי, ייצור דגיגים, אימון ופיטום וכיו״ב. בדג און (מעגן מיכאל) קיימים כל התנאים לפיתוח והטמעה של מחזור חיים שלם עבור מיני דגים חדשים, ואף בוצעו מספר ניסיונות בשנים האחרונות, חלקם בהצלחה (לוקוס, בורי, ברמונדי, באס, מוסר, דניס, לברק, ועוד) וחלקם פחות (קוביה, פלאונדר) . מכיוון שאספקת דגיגים זמינה ואמינה היא אחד השיקולים המרכזיים בכניסה לדג חדש, ומכיוון שכיום דג-און ייחודי במשקי אמ״ד ביכולת לפתח קו ייצור דגיגים, המעורבות של דג-און בהטמעת דגים חדשים בישראל היא חיונית. חשוב לציין שישנם בישראל מכוני רבייה נוספים וטובים (ער-דג, דן,). דגי הדן (קיבוץ דן) גם כן משק פעיל בניסיונות פיתוח והטמעה של מינים חדשים. דגי הדן ייחודי בכך שמתבסס על נחל הדן כמקור מים (מי הפשרת שלגים), ולכן ניתן לגדל בו מיני מים קרים, שאינם ניתנים לגידול במקומות אחרים בישראל. בזכות הייחודיות, והצוות המקצועי, יש במשק נהלים מסודרים לקליטת מינים חדשים, שכוללים סקרי היתכנות מקצועיים וכלכליים לפני ניסיונות מעשיים להכנסת דג חדש למערכת. ניסיונות ההטמעה של מינים חדשים על ידי קיבוץ דן ייחודיים גם בשוק היעד – יצוא ולא שוק מקומי. נוסף על כך, בדגי הדן ניתן דגש על מימון חיצוני (קרנות חדשנות ומחקר) ומעורבות של מוסדות מחקר בתהליכי פיתוח והטמעה חדשים. בעין המפרץ בוצעו בשני העשורים האחרונים מספר רב של ניסיונות בהטעמה של דגים חדשים, בעיקר במדגה המתועש, שמהווה פלטפורמה מצוינת הן לבחינת היתכנות, והן לגידול מיני דגים שנחשבים כגידול מורכב ויקר יותר, בזכות היכולת לספק תנאי מחייה ברמה גבוהה מאוד ובאופן המבוקר ביותר. במתקן המתועש בוצעו ניסיונות פיטום של דניס, מוסר, פלאונדר, לוקוס, מוסר ים, פייק פרץ׳, באס ולברק. כיום ניר דוד ועין המפרץ הם המשקים היחידים בין משקי אמ״ד עם מתקנים מתועשים שמשמשים לפיטום, כאשר המתקן בניר דוד נבנה לטובת קליטה של ברמונדי. נוסף על הברמונדי, נעשה בניר דוד גם גידול של באס ומוסר, וגם השבחה של קו אמנונים שונים כמו האדמונית שעברה השבחה לקצבי גידול מואצים, והאמנון הלבן שהותאם לשרידה בטמפרטורה נמוכה.

מטרת עבודה זו היא לסקור ולנתח את ניסיונות העבר להטמיע מיני דגים חדשים בענף, ולנסח המלצות להמשך, הן בפן הניהולי/ארגוני, והן בהמלצה על מינים בעלי פוטנציאל למדגה הישראלי. לטובת העבודה בוצעו ראיונות עם חמישה מגדלים, בשאיפה לכסות את כלל ניסיונות ההטמעה שבוצעו. במהלך הראיונות, שהתנהלו כשיחה חופשית, הושם דגש על מספר נקודות: 1) הבנת עבודת הרקע שבוצעה טרם ההחלטה על מין הדג. כלומר, איזו בחינה מקצועית וכלכלית נעשתה. 2) אילו פעולות נעשו במשק על מנת להתאים את כלי הגידול, תנאי הגידול וסביבת העבודה לדרישות שמציב הדג החדש. 3) מה היתה המעורבות של תחנות המחקר של משרד החקלאות בפרויקט. 4) מה היה אופי ניהול הפרויקט, למשל, האם נעשתה עבודה מתוכננת של ניתוח נתונים והפקת לקחים, שאפשרה עקומת לימוד והשתפרות. 5) מה היו החסמים והקשיים במהלך הפרויקט, והאם ואיך ניתן היה להתגבר עליהם.

תוצאות הסקר

טבלה 1 מציגה את מיני הדגים החדשים שעברו ניסיונות הטמעה מאז 2000. להלן מובאים באופן פרטני מיני הדגים ומסקנות שהועלו בשיחות עם מגדלים ויועצים במסגרת הסקר הנוכחי. מאחר ועבור מרבית ניסיונות ההטמעה לא הוצג תיעוד אלא בוצע דיון עם המגדל, הפרטים המוצגים מהווים בעיקר התרשמות כללית.

פומפאנו (דג-און ובית אלפא). דג און ביצוע ייבוא וקרנטינה, ולאחר מכן חצי מהדגיגים עברו לבית אלפא וחצי נשארו במעגן מיכאל. בבית אלפא הדגים אוכלסו בבריכות לא מתאימות, או במים שאינם מספיק מלוחים וכמו כן לא הושקעו משאבי כח אדם מספקים, והניסיון כשל. הדגים שנשארו במעגן מיכאל מתו ללא סיבה ברורה. לא נעשתה עבודה מקדימה ולא היה שיתוף פעולה עם מכוני המחקר.

פנגסיוס (בית אלפא). הגידול הוכרז כהצלחה. הדג גדל בקצב טוב ובצפיפות גבוהה להגדרת המגדל. צוינה רגישות לטמפרטורה נמוכה, מתחת 15 מעלות השרידה יורדת דרמטית לא נעשתה בחינת שוק, וכאשר הדג הגיע לשיווק הסתבר שקיים ייבוא של פנגסיוס קפוא במחיר נמוך, וגם כך נפח השוק נמוך. לא נעשתה עבודה מקדימה ולא היה שיתוף פעולה עם מכוני המחקר.

קוביה – נעשו ניסיונות הטלה בדג-און. ההצלחה הייתה מועטה והפרויקט נזנח.

חידקן (דן). הטמעת החידקן נעשתה באופן מוצלח בקיבוץ דן, לטובת ייצור קוויאר ליצוא. תהליך ההטמעה, מרבייה ועד דרך קציר הביצים ופיתוח המוצר, נעשה בצורה קפדנית החל בלימוד המקדים, בניית הממשק, פיתוח הרבייה, הפקת ביצי קאוויאר באיכות גבוהה ופיתוח שוק. כיום החידקן מהווה נדבך משמעותי במשק דגי הדן, ששולט בכל מחזור החיים של הדג. גידול ושיווק דג החידקן ומוצריו נעשים כיום ע״י חברת ״קוויאר הגליל״ שהיא שותפות של קיבוץ דן וערדג.

אייו (Ayu) (דן). אייו הוא דג איכות ממשפחת הסלמונידים מוכר בעיקר ביפן ובמזרח אסיה אך בעל נפח שוק קטן ואיננו זמין בכל עונות השנה. תהליך הרבייה והפיטום נעשה בהצלחה בקיבוץ דן, אך נתקל בבעיות תחלואה. נוסף על כך, לא הייתה הצלחה להגיע עם הדג לגודל שוק בעונת הקיץ, שהיא העונה עם הביקוש הגבוה לאייו טרי בשוק היעד שהיה יפן.

צלופח אירופי (דן). פרויקט הצלופח היה פרויקט גדול יחסית שנעשה בקיבוץ דן, ואף נרשמה הצלחה בשלבי הגידול והשיווק לאירופה. במקביל לפעילות בדן, בוצעה פעילות בנפח גדול ביפן ובאירופה שהפילה את מחיר הצלופח בעולם, ובעקבותיה הוחלט להפסיק את גידול הצלופחים בדן. נוסף על בעיית המחיר הבלתי צפויה, היה קושי באספקת הדגיגים שהתבססה על איסוף בר, כלומר חוסר יציבות הן במחיר והן בכמות.

קוהו סלמון (דן). אחד ממיני הסלמון שיכול לגדול במים מתוקים. היתה הצלחה בגידול (עד כ600 גרם) אבל לא הגיע לכדאיות כלכלית. משך הגידול היה ארוך יותר, הדג היה בעל שרידה נמוכה יותר משל הפורל ולא הצליח לפדות מחיר גבוה מהפורל בשוק.

White fish (דן). דג אגמים/נחלים צפון אירופאי. כמו הסלמון הייתה הצלחה בגידול ולא הגיע לכדאיות כלכלית. מאותן סיבות של קוהו סלמון.

פורל אגמים (דן). שני מינים שונים של פורל, שוב הייתה הצלחה בגידול לא הראו היתכנות כלכלית. כנ״ל משך גידול ארוך, שרידה נמוכה לעומת הפורל ואי הצלחה לממש מחיר גבוה יותר בשוק.

Pike perch (עין המפרץ). פייק פרץ׳ הוגדר על ידי האיחוד האירופי כדג בעל פוטנציאל כלכלי גדול, והוא נכלל ביחד עם עוד חמישה מינים כאלו, בפרויקט Diversify (2013-2018), שמטרתו הייתה להרחיב את סל הדגים של חקלאות המים האירופאית. בעין המפרץ הוחלט להיכנס לניסיון הטמעה של הפייק פרץ׳ גם בזכות הרציונל, שמעבר לאיכותו הקולינרית, הדג מוכר כדג איכות במזרח אירופה, וניתן יהיה להחדיר אותו לשוק בקלות יחסית דרך יוצאי מדינות חבר העמים. בעין המפרץ נעשתה עבודה מקדימה שכללה סקר מקצועי, תכנית כלכלית, סיור במכון רבייה ומשק פיטום, התאמת כלי גידול לקרנטינה, אימון ופיטום, וייבוא מזון מותאם. לאורך כל השלב המקדים, היה סימן שאלה לגבי התאמת מליחות המים בעין

המפרץ לדג (באירופה הוא גדל במים מתוקים בלבד, אבל הספרות מציינת אותו כבעל יכולת להתמודד עם מי-ים). הדגיגים סופקו ממכון רבייה בבלגיה, שנראה אמין גם כספק קבוע. בחינת היתכנות נעשתה בתמיכה של קרן המחקרים של אמ״ד, ובשיתוף מכון המחקר של משרד החקלאות בדור. בחינת ההיתכנות כללה בדיקה של רגישות למליחות (בעין המפרץ) ובדיקה של משטרי צפיפות והזנה (בדור). בסיום הניסיון, הדג גדל במערכת מסוחררת בצפיפות (100< ק״ג למ״ק) ובקצב מספק (דומה לנתונים שמופיעים בספרות כאופטימלים). במהלך הניסיון, הותאמה רמת התאורה על פי הנדרש בגידול פייק פרץ׳, והותאם פרוטוקול טיפול באיכטיופטירוס. כל הצדדים סיכמו את הפרויקט בהצלחה, כלומר ראו בפייק פרץ׳ פוטנציאל מצוין להצלחה בישראל, אך פעולת ההטעמה הופסקה בגלל מחסור בזמינות מים מתאימים (מליחות < 4 ג\ל) בעין המפרץ.

פלאונדר (עין המפרץ). פלאונדר הינו דג שטוח, שמקבל מחיר טוב במדינות המערב, ונחשב כמין מתאים לגידול במערכות מתועשות. נעשה ניסוי במכלים של 1-5 מ״ק במערכת המתועשת בעין המפרץ, שהראה היתכנות טובה הן בביצועי הגידול, והן בהתאמה לתנאים בעין המפרץ (מתקן מתועש ; מים מליחים). במעבר למיכלים של 15 מ״ק ביצועי הדג ירדו מסיבה לא ברורה והניסיון פסק.

לוקוס לבן (פרויקט רב משקי). לוקוס הוא דג ים תיכון עם ביקוש גבוה ומחיר מצוין בישראל. דג און ריכזה פרויקט רב משתתפים שכלל את ער-דג, נחשולים, חפציבה, עין המפרץ וכפר רופין, וכמו כן המעבדה של משרד החקלאות בניר דוד. הפרויקט כלל סקרי שוק, תכנית כלכלית והשקעה במתקן גידול חדש (מעגן מיכאל), והוכרז כפרויקט מוצלח ברמת הרבייה, האימון והפיטום. שלב הפיטום סומן בסוף הפרויקט כשלב שדורש למידה משמעותית, אך ניתן היה לראות מגמת שיפור למשך תקופת הפרויקט. דג-און פיתחה להקת הורים, וביצעה את כל שלבי הגידול עד לשוק במערכת מתועשת שנבנתה במיוחד. בנחשולים וחפציבה נעשו ניסיונות לבחינת התאמה של הלוקוס למליחויות נמוכה יחסית (12-8 ג\ל). בניסיונות אלו לא נצפתה התפרצות של VNN.. דג הלוקוס הלבן נמצא מתאים לגידול בכל טווח הטמפרטורה הקיים בישראל, וכמו כן איננו רגיש לריכוז חמצן נמוך. לפי התרשמות המגדל לא הייתה בעיה בהתאמה למליחות (גם בניסיונות המעבדה התגלה כעמיד למליחות נמוכה יותר) . לאורך הפרויקט היו בעיות של אספקת מזון ואספקת מים רציפה ובמליחות הנכונה (בחפציבה חלק ניכר מהזמן המים היו PPT4) הדגים שרדו אבל באחוזים נמוכים ורובם יצאו מעוותים ללא הסבר לסיבה. בכפר-רופין בוצע ניסיון אימון דגיגי לוקוס במליחות של 3 ג\ל עם שתי דיאטות מזון שונות שאחת מהן יש תוספת מלח למזון. ניסוי זה נעשה בצורה מסודרת, והסתכם במסקנה שאלו תנאים קשים ללוקוס אך לא בלתי אפשריים, ויש להמשיך ללמוד את התגובה הפיזיולוגית של הדג למים עם מליחות נמוכה ואת התאמת המזונות הנכונים לדג. בעין המפרץ הלוקוס גדל במתקן המתועש. נראה היה שהמזון היה נקודת תורפה בשלב הפיטום, כנראה לא התאים לדג. נוסף על כך, נצפה אחוז גבוה מאוד (95%>) של דגים עקומים ברמה קיצונית. הניסיונות שערכו כשנתיים הופסקו בגלל התפרצות VNN. הפרויקט הופסק בגלל החשש ממחלת הVNN במעגן מיכאל, שהייתה ספק הדגיגים. לוקוס נמצא כרגיש במיוחד ל VNN, ונוסף על כך היה חשש שהווירוס יעבור אל מערכות נוספות של המשק. לסיכום, כלל המשתתפים בפרויקט ראו בלוקוס כדג בעל פוטנציאל גבוהה בשוק הישראלי, שנצבר עליו ידע וניסיון משמעותי.

ברמונדי (מעגן מיכאל, ניר דוד, אקווטק, דן (בחמת גדר)). ברמונדי הוא דג שמתאים לגידול באזורי האקלים החמים בישראל, או במערכות מבוקרות טמפרטורה. ביצועי הגידול של הדג טובים, ובעקבות קמפיין פרסום שמומן על ידי חברת אקווטק, נפח השוק שלו עלה בשנים האחרונות תוך כדי שמירה על מחיר סביר. מכיוון שהברמונדי הוא דג טורף שאינו מקומי, הגידול שלו בישראל מלווה בדרישות של ועדת אינטרודוקציה. מבין משקי אמ״ד, ניר דוד בנתה מתקן מתועש למטרת גידול ברמונדי, שאוכלס במתקן. במהלך התפעול, נתגלו הרבה קשיים ופערי ידע שהיו קשורים לניסיון המועט של ניר דוד בגידול במערכות מתועשות. כיום ניר דוד מגדלת כמות קטנה יותר במתקן סמי אינטנסיבי בהצלחה מרובה. הברמונדי הוא

אלטרנטיבה טובה: יש ייצור דגיגים על ידי מעגן מיכאל, והדג מותאם לתנאי המדגה ברוב חלקי הארץ ונבנה לו שוק יציב וגדול בישראל. יש לציין שהשוק די מלא (אקווטק הוא יצרן גדול מאד).

לברק. לברק הוא דג ים תיכון מקומי, שעל פניו מתאים מאוד לגידול במדגה הישראלי. הדג נכנס כגידול בישראל לפני כ-25 שנים. מעגן מיכאל וערדג החזיקו להקות הורים וביצעו תהליכי רבייה. משקים רבים ניסו לגדל לברק מאז שהזמינות לדגיגים גבוהה, והיו שנים שנפח הייצור של לברק במדגה המקומי היה מאות טונות. הדג נחשב על ידי המגדלים כדג רגיש ולא צפוי עם ביצועי גידול לא טובים. עלות הייצור ביחס למחיר, והעובדה שהדג רגיש ל VNN ומיקובקטריום גרמה להפסקת גידול לברק באופן כמעט מוחלט בישראל. כיום המשקים היחידים שמגדלים לברק בישראל הם מעגן מיכאל וטירת צבי (100> טון בשנה).

מוסר. כמו הלברק, גם מוסר (Red drum) הוא דג ים תיכון, שלכאורה מתאים מאוד לגידול חקלאי בישראל, ואכן ביצועי הגידול שלו טובים בגידול חקלאי. בדג-און קיים הידע לביצוע רבייה. מספר משקים גידלו מוסר לאורך השנים, ביניהם ניר דוד, מעגן מיכאל, עין המפרץ, ועוד. מכיוון שנפח השוק של מוסר לא עלה באופן משמעותי עם היכולות הגידול, והחל יבוא במחיר נמוך, נפח הייצור המקומי נשאר נמוך, -250 300 טון וירד בהדרגה, נכון ל2021 אין גידול מוסר בארץ.. בנוסף על כך בעין המפרץ, המוסר הראה רגישות לאאודיניום.

באס - כיום רוב המגדלים בעמק המעיינות מגדלים באס בברכות הפתוחות בכמויות שונות וניתן לומר שזהו מין שהוטמע כאן בהצלחה. ניר-דוד פיתחה ממשק לגידול מאסיבי של הבאס (כיום מגדלת כ200 טון). כאשר נעשו ניסיונות לגדל במערכת סמי אינטנסיבית העין המפרץ - גידול בשטח הפתוח- בעיה קשה של פסטורלה גמרה את הגידול. במתקן הסגור היה קשה לצופף את הדגים מפאת בעיות חמצן, הדגים גדלו לאט. בתנאים אלו לא הייתה תמורה כלכלית לגידול הבאס בצורה אינטנסיבית.

לסיכום שלב השיחות עם המגדלים שעסקו בניסיונות הטעמה הן ברמת המשק והן ברמה הארצית, ניתן לומר שישנו מכנה משותף בולט בין הניסיונות המוצלחים – תהליך עבודה מובנה ומסודר, שעיקרו מפורט בנספח 1. תהליך מובנה ומסודר גם יפחית את העלויות ויקצר את זמן ההטמעה. בנוסף על כך, מאחר ומדובר במשקים קיבוציים, יש לקחת בחשבון את יכולות החווה והמשק להידרש לנושא ולהכיל אותו, למשל, בתמיכה של הצוות והקצאת בעלי מקצוע ומשאבים מתוך הארגון. מתוך השיחות, עלה כי במרבית המקרים בוצעה בחינת היתכנות בקנ"מ גדול יחסית, ובצורה לא מספיק מבוקרת, דבר שיכול להוביל להסקת מסקנות מוטעית.

שם דג	שם מדעי	טמפרטורה	מליחות	מזון בטבע	תוצאת ומקום הניסיון	בחינת היתכנות טרום ביצוע	סוג הכשל	רבייה	מצב היום
באס	*Morone saxatilis*	8-25	2-35	טורף	הצלחה	לא ידוע	אין	מעגן מיכאל	ייצור של 800-900 טון בשנה- מספר רב של משקים
מוסר	*Sciaenops ocellatus*	15-25	2-35	טורף	הצלחה	לא ידוע	אין	מעגן מיכאל	יבוא מוסר ים- אין שוק- אין גידול
לברק	*Dicentrarchus labrax*	8-25	2-35	טורף	הצלחה	לא ידוע	אין	יבוא	יצור מקומי של 100-200 טון, מחיר טוב, שוק טוב
דניס	*Sparus aurata*	8-25	7-35	טורף	הצלחה	לא ידוע	אין	מעגן מיכאל	יצור מקומי 100-150 טון ביבשה, השאר בכלובים, שוק טוב
חידקן	*Acipenser gouldenstadti*	1-24	0-2	?	הצלחה	בוצעה	אין	דן, ייצור עצמי	אין, הדג לא כשר משמש לייצור קוויאר לייצוא
ברמונדי	*lates calcarifer*	15-32	0-35	טורף על	הצלחה	בוצעה חלקי	אין	מעגן מיכאל	חיסון מקומי, ייצור של כ1000 טון בשנה
פייק פירצ'	*Sander lucioperca*	6-22	0-4	טורף על	לא צלח	בוצעה	אי התאמה למליחות	אירופה	קצת יבוא
סילבר פירצ'	*Bidyanus bidyanus*	10-30	0-2	טורף	לא צלח	לא	אי התאמה למזון?	הצלחה בכפר רופין	אין
פומפאנו	*Trachinotus ovatus*	8-25	3-35	טורף	לא צלח	לא ידוע	אי התאמה למליחות?	אין	אין
פאקו	*Colossoma macropomum*	22-28	0-3	צמחוני	לא צלח	לא	לא ברור, טמפ? חוסר שוק?	אין	אין
לוקוס לבן (דקר המכמורת)	*Epinephelus aeneus*	8-25	4-35	טורף	לא צלח	בוצעה	מחלות, התאמה למליחות	הצלחה בעבר, כיום אין	אין
צלופח	*Anguilla anguilla*	4—25	0--35		לא צלח	בוצעה	כשל שוק נקודתי (דן)	איסוף בר בחו"ל	אין
פלאונדר (פיונית)	*Platichthys flesus*	5—25	0--35		לא צלח	לא	הצליח בקטן, נכשל בעליית הגידול	היה ניסיון, מאד קשה. כיום אין	אין
קוביה	*Rachycentron canadum*	17-32	5-35	טורף	לא צלח	לא ידוע	רק ניסיונות הטלה	ניסיון קטן, הצלחה מועטה	אין
מוסר ים	*Argyrosomus regius*	10-30	12-35	טורף	לא צלח	לא ידוע	נוסה בעין המפרץ, ובכלובים בים, בשני המקרים הגידול לא המשיך	מעגן מיכאל	יבוא
איו	*Plecoglossus altivelis*	5-20	0-35		לא צלח	בוצעה	אי הצלחה להביא לשוק בגודל מתאים	אין	אין
קוהו סלמון	*Oncorhynchus kisutch*	8-17			לא צלח		הצליח בגידול, אי כדאיות כלכלית		אין
פורל אגמים	*Salmo trutta*	5-16			לא צלח		הצליח בגידול, אי כדאיות כלכלית		אין
White fish	*Coregonus lavaretus*	1-16			לא צלח		הצליח בגידול, אי כדאיות כלכלית		אין

דיון והמלצות להמשך

לפי הסקר, נבדקו בארץ 18 מינים חדשים של דגים משנת 2000. כ-6 מהם הצליחו להיטמע ולגדול במשקים השונים בצורה מסחרית עד היום. דגים אלו משמשים בתור מרכיב גדול וחשוב בהכנסה של כל משק שמגדל אותם. רק כבמחצית מהמקרים שנעשתה עבודת מחקר נוספת לפני קבלת הדג. עבודות כמו תכנית כלכלית, סקרי שוק, נסיעות לביקור בחוות קיימות לא מתבצעות ברוב המקרים. ניתן לראות שיעורי הצלחה גבוהים יותר במיני דגים שעליהם נעשתה עבודה מקדימה יסודית.

יש בארץ משקים במקומות גיאוגרפים שונים (למרות שעיקרם נמצאים בעמק המעיינות) ובעלי סוגי מים שונים, מתוק מלוח, קר חם. ניתן לבדוק או להכניס מגוון גדול של מינים באופן תיאורטי. קיים מגוון וידע רב והרבה שיטות גידול. ככלל, במדגה הישראלי יש שתי שיטות גידול עיקריות: 1. גידול בבריכות עפר/מאגרים, 2. גידול אינטנסיבי (בריכות בטון ועד מדגה מתועש). מרבית מקורות המים הם מליחים בטווח מליחות הנמוך, שמותאם לדגי מים מתוקים, אך ישנם מספר מדגים עם מים שמאפשרים גם גידול דגי-ים (בקרוב יתווספו תמלחות של התפלה כמקור מים למספר משקים באזור עמק המעיינות). לא מעט מיני דגים שהוטמעו בהצלחה במדגה הישראלי, אך נמצאו סוגי דגים בודדים שמתאימים למים ולאקלים הזמינים בכל המשקים. לרוב כל משק התמקד בדג שמתאים לתנאים הספציפיים שלו. מצד שני, לא לכל משק יש את היכולת או האמצעים להטמיע דג חדש במערכת שלו ובמקרים רבים יש צורך בתמיכה כספית ומקצועית. תהליך הטמעה של דג חדש דורש הרבה ידע, סבלנות, משאבים ואת היכולת לספוג כישלון.

על פי סקר זה, שסקר פעילות עבר, לא ניתן להמליץ על דג בעל פוטנציאל גבוה, שמתאים הן ברמה הכלכלית והן בהתאמתו לתנאי המחייה הקיימים בגידול בבריכות עפר/מאגרים. מבין המינים שכבר גדלים במשקים ונראה שאין מיצוי של פוטנציאל היצור שלהם, המינים המרכזיים הם לברק ובורי, שיכולים לגדול בכל המשקי אמ״ד.

לברק- דג בעל שוק, אספקת דגיגים קיימת, קיים הרבה ידע. תהליך הטמעה במשקים התחיל כבר (בעזרת גלעד הייניש) אך לא התרומם, יש לבדוק למה ולקדם את הנושא.

בורי- גדל שנים בארץ, בעל מחיר יציב יחסית ודי גבוה, אספקת דגיגים קיימת כיום בכל עונות השנה על ידי דג-און. קיים חסם של גידול בצפיפות ואין מזון ייעודי. יש לחפש דרכים לגידול מונו באופן רווחי ולפתח את האפשרויות לייצור קרסומי/בוטרגה.

מרבית המגדלים והיועצים שהשתתפו בסקר המליצו על כיוון של גידול דגים בעלי מחיר מטרה גבוה וגידול במתקנים סמי/סופר אינטנסיביים. מכיוון שבמרבית משקי אמ״ד אין כלי גידול סמי/סופר אינטנסיביים, זה ידרוש השקעה בתשתיות. מתקנים אינטנסיביים מאפשרים ניתוק מהסביבה, ובזכות זאת גידול מיני דגים שאינם אנדמיים (על פי דרישות אינטרודוקציה). מבין המינים שאינם דורשים אינטרודוקציה, הלוקוס הלבן נמצא כבעל פוטנציאל גבוה מאוד להצלחה. מבין המינים שדורשים אינטרודוקציה, פייק פרץ׳ נמצא כבעל הפוטנציאל הגבוה ביותר כרגע.

לוקוס - דג שפודה מחיר טוב, מוכר בישראל ובעל שוק קיים. קיים ספק דגיגים פוטנציאלי. קיים מחסום של מליחות מים (הדג צריך מים של לפחות 5-6 PPT). יש לבחון אפשרויות גידול עם רכז מי הטפלה.

פייק פירצ׳ - טורף על, רשות לגידול תינתן רק במתקן שיוכיח שאין אפשרות לברוח ממנו. הדג פודה מחיר גבוה ומעבודה שנעשתה צריך להיות לו שוק בישראל (להערכתי 250-200 טון). אפשרי אך קשה לגידול, אספקת דגיגים מחו״ל (בשלב ראשוני). המלצתי לבנות מתקן ניסיוני קטן (שיישאר ברשות

המשק לעוד ניסיונות) ולבחון התכנות. קיים ידע בארץ (אצל עין המפרץ ותחנת דור) וניתן להיעזר בהם.

סיוע תחנות המחקר של משרד החקלאות

בתחנות המחקר של משרד החקלאות יש כלים לביצוע ניסיונות בקנ״מ קטן ובאופן מבוקר. ניסיונות שיכולים לענות על שאלות ספציפיות שעולות המהלך תהליך ההטמעה. השימוש בתחנות המחקר יכול להוזיל את עלויות ההטמעה, ולספק מידע איכותי, ואף על פי כן, נעשה מעט שימוש בתחנות המחקר דור וגינוסר בבדיקות היתכנות שנסקרו. הרבה מזה נובע שדגים טורפים לא ניתן לבדוק בגינוסר (רוב הדגים האטרקטיביים הם טורפים). יש לציין, שבניסיונות עם הפייק פירצ׳ והלוקוס הלבן נעשה שיתוף פעולה טוב בין המשקים לבין תחנות המחקר בדור וניר דוד, שהוביל למידע חשוב להמשך.

התאמת כלי הגידול במשקים

גם כאן ברוב המקרים הדגים הובאו בשביל למלא את מתקן הגידול הקיים, ופחות נבנו מתקנים מתאימים בשביל הדגים. הסיבה היא כלכלית כמובן, בכניסה להטמעת דג חדש סיכויי ההצלחה הם מראש לא גבוהים והתאמת כלי הגידול, או בניית כלי גידול חדשים מלווים השקעה גדולה. נמצא שבהרבה מהמקרים השיטה של הדייגים היא בוא נשים את הדג במים ונראה מה קורה. במרבית המקרים הדג מת, לא בהכרח כי הוא לא מתאים, והדייג מסכם את זה כדג שאי אפשר לגדל. זו תופעה שיש להיזהר ממנה. גם כי מפספסים דגים שאולי יכלו להתאים או לפחות להיקלט מהר יותר וגם כי הרבה מידע הולך לאיבוד.

דוגמאות:

להלן שלוש דוגמאות טובות של תהליכים שנעשו בשלושה משקים שונים הם הלוקוס, חידקן, והפייק פירצ׳.

בשלושת המקרים נעשתה עבודה גדולה של הכנה ותוכניות כלכליות, היה שימוש בתחנות המחקר ומעבדות, והוקדש ע״י המשקים הרבה תשומת לב והשקעה בנושא (כוח-אדם, מתקני גידול ייעודיים, לימוד רבייה וכו׳). אמנם רק מקרה אחד הגיע למעמד מסחרי (חידקן) אך בשני המקרים הנוספים הידע הנצבר הוא גדול ואמין, ואם יהיה בו צורך עתידי הכל מתועד ונגיש.

במקרה הספציפי של לוקוס ופייק פירצ אני התרשמתי שהסיבות לאי הצלחה אינן כאלה שמהוות סיבה לא להמשיך לנסות לגדל את המינים הללו בארץ. את הפייק פירצ יש לגדל במליחות הנכונה. גידול פרויקט הלוקוס נעצר במעגן מיכאל בגלל חשד של זיהום החווה בVNN נושא שניתן לטיפול להערכתי ולגבי פיטום הלוקוס יש למצוא מקורות מים מליחים יותר במשקים לאפשר את הפיטום (יש לבדוק את נושא מי התמלחת). אמנם, יש דרך ארוכה לעבור, אך נראה שאלו שני מינים עם פוטנציאל גבוה להצלחה, הן בצד החקלאי והן בצד הכלכלי.

ראוי לציון שמשק דג-און מהווה עמוד תווך ביכולת להטמיע דגים חדשים בצורה מסחרית בישראל בשל יכולותיו וניסיונו לפתח ולייצר דגיגים של מגוון רחב של מינים, ובזכות כח האדם המיומן. כמו כן, דג-און יכולים לספק שירותי קרנטינה בייבוא.

מסקנות

- הטמעת מין חדש הוא תהליך יקר ורב סיכון. במצב של המשקים כיום, לא ניתן לצפות ממשק בודד להכיל את העלויות של תהליך כזה. כלומר, יש למצוא דרכים לתמיכה כלכלית בפרויקטים מסוג זה כדי לשפר את שיתוף הפעולה בין המשקים. כמו כן, ניתן למצוא מקורות מימון ממשלתיים.
- הרחבת סל הדגים במינים בעלי מחיר מטרה גבוה תורמת לכלכליות של המשק, (לדוגמא, באס, לברק, ברמונדי). בהתחשב בעובדה שהדגים המסורתיים (אמנון, קרפיון) נמצאים בירידת כמות מתמדת.
- עבודה מקדימה לפני הבאת הדג למשק משפרת את סיכויי ההצלחה, כמו גם עבודה משותפת עם תחנות המחקר והמעבדה.
- ועדת האינטרודוקציה היא מחסום לא קטן בדרך להכנסת מין חדש לישראל, ויש להתחיל את התהליך מולם בשלבים הראשונים של התהליך.
- אחרי הכל, יש לנו מח יהודי וחוצפה ישראלית, דגים ושווקים חדשים מעניינים את החקלאי הישראלי שהוא בעל יכולות פיתוח ויזמות גבוהים.

שאלות ונקודות לדיון

- אין מיני דגים שמתאימים לחקלאות בכלל משקי אמ״ד. יש צורך בהחלטה על הקריטריונים לתמיכה של קרן המחקרים בפרויקט של הטמעת מין דג חדש.
- יש לקבוע קריטריונים לניהול פרויקט של הטמעת דג חדש. למשל, דרישות לפעילות הכנה ותכנון (ע״ע נספח 1), השקעה בכלי גידול, הקצאת כח אדם.
- יש צורך בקביעת אופי התמיכה של קרן אמ״ד בפרויקט הטמעה של דג חדש. האם התמיכה רק על ידי מענק, או למשל על ידי תמיכה במימון ייעוץ וליווי (לליווי מטעם אמ״ד יש ערך מוסף של העברת ידע בין המשקים) או תמיכה מול ועדת אינטרודוקציה, ועוד.
- קביעת דרישות של זכויות יוצרים בפרויקטים במימון חלקי או מלא.
- כיצד ניתן לשפר את שיתוף הפעולה בין תחנות המחקר של משרד החקלאות והמשקים באופן שיתרום להגדלת סל הדגים במדגה הישראלי

נספח 1

נקודות להתייחסות/ביצוע כדי לשפר את סיכויי ההצלחה של תהליכי העבודה עם מיני דגים חדשים:

1. היכרות מקדימה עם הדג ודרישות הגידול

1.1. היכרות עם הידע הקיים על הדג על ידי סקרי ספרות, התייעצות עם מומחים ומגדלים בעולם.

1.1.1. תנאי מחייה אופטימלים: כלי גידול, איכויות מים וממשק גידול אופטימליים

1.1.2. ביצועי גידול: קצבי גידול, מקדם מזון,

1.1.3. רגישויות מיוחדות

1.1.4. תחלואה נפוצה ופתרונות תרופתיים מקובלים

1.2. זמינות דגיגים ומזון ואמינות האספקה (עדיפות לייצור מקומי, ורצוי שני מקורות).

1.2.1. היכרות עם תנאי והליכי יבוא

1.3. תנאי אינטרודוקציה (המקרה של ייבוא דגיגים)

2. תוכנית כלכלית

2.1. סקירת שוק: הערכת מחיר מטרה, לקוחות פוטנציאלים (חברת שיווק או סיטונאים – לפעמים פיתוח לקוחות דורש מימון עצמי), הערכת נפח שוק, אסטרטגיית חדירה (במקרה של מין חדש), וכו'

2.2. הערכת עלויות יצור: התאמת כלי גידול לדרישות הדג (ולא הפוך), הקצאת כח אדם מתאים, הערכת עלויות למידה (עד קבלת גידול אופטימלי), דרישת מחסון בגודל שוק, הערכת אחוזי שרידה, ועוד.

2.3. הערכת סיכונים – איתור נקודות התורפה בתהליך וניסיון למזער חוסר ודאות תוך כדי הערכת עלויות במקרה של כשלון.

2.4. חיפוש מימון חיצוני: משרד החקלאות, קרן מחקרים אמ"ד, רשות החדשנות (אם יש אספקט של חדשנות בדג, או בכלי הגידול), ועוד

3. **קיום תהליך של בחינת היתכנות** – ביצוע לאחר שבביצוע שלבים 1-2, נמצא שקיימת היתכנות כלכלית מקצועית ולוגיסטית להטמעה של הדג החדש

3.1. קליטה של מספר מצומצם של דגיגים כדי לאמת את ההתכנות ו"להרגיש" את הדג בסביבה המיועדת עם ממשק גבוה של המגדל.

3.2. במקרה שיש ספקות בפרמטרים מסוימים (למשל, מליחות, טמפרטורת קצה, מזון זמין), כדאי לבחון את הנקודה בצורה מבוקרת. לביצוע שלב זה מומלץ להעזר בתחנות המחקר, שיש להן את הכלים לבצע ניסיונות מבוקרים ברמה גבוה.

3.3. הוצאת מסקנות ודיווח על דרישות להמשך לטובת קליטה בקנ"מ מסחרי

4. קליטה בקנ"מ מסחרי – לאחר הכנת החווה על פי המלצות תהליך בדיקת ההיתכנות

4.1. חשוב להבין שזהו תהליך של מספר שנים עם למידה מתמדת ולא מעט כישלונות בדרך.