‏22/12/2016

**ועדת מומחים בנושא העשרת אוכלוסיות דגים בים התיכון - סיכום שולחנות עגולים והמלצות ראשוניות**

שלום רב,

האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה מודה לך על השתתפותך בועדת המומחים בנושא העשרת אוכלוסיות דגים בים התיכון.

מומחיותך וניסיונך חשובים לנו ולכן נשמח לחוות דעתך לסיכום זה ולהמלצות בתוכו גם אם לא היית נוכח ביום הפתיחה.

במסגרת ועדת המומחים בנושא העשרת אוכלוסיות של דגי ים בים התיכון, נערך מפגש ודיון בארבע קבוצות מיקוד:

1. מוטיבציה אקולוגית לקיום פרויקט העשרה ושילוב בממשק כולל
2. השפעות סביבתיות של העשרת אוכלוסיות (שיקולים אקולוגיים בהעשרת אוכלוסיות- השפעה על אוכלוסיות טבעיות והחברה האקולוגית בכללה)
3. שיקולי גנטיקה ובריאות בפרויקט העשרת אוכלוסיות
4. ממשק רבייה וגידול צעירים לטובת העשרת אוכלוסיות

להלן סיכום הדיון שנערך בקבוצות השונות על פי נושאי הקבוצות. במידה ועלו נושאים בקבוצה מסוימת השייכים לתחום דיון אחר, הם צורפו לפסקה הרלוונטית. עבור הנושא השני, השפעות סביבתיות, צורפו מספר רעיונות אשר הועלו בפגישה מקדימה שנערכה באוניברסיטת תל אביב עם מספר אקולוגים ימיים (ניתן למצוא סיכום מלא של פגישה זו בחומר הרקע). בסיום כל נושא מופיעות נקודות נוספות עבורן היינו שמחים לקבל התייחסות מחברי הועדה (כמובן שאינכם מוגבלים להערות בנושא הקבוצה בה ישבתם).

כמו כן, **אנא הביעו את דעתכם, האם אתם מקבלים או לא מקבלים את ההמלצות כפי שניסחנו אותן במסמך זה, האם יש מסקנות נדרשות נוספות?** אנחנו בשלב ראשוני של ניסוח ההמלצות כך שתגובתכם חיונית להמשך התהליך. אנא הציעו ניסוח אחר אם שלנו לא נכון/לא מדויק/ לא מלא וכו'

בברכה

איתי ואן-ריין וערן ברוקוביץ'

בבקשה לערוך שינויים ב"עקוב אחר שינויים"

1. **העשרת אוכלוסיות כצעד מדיניות**

העשרת אוכלוסיות הינה כלי ממשקי אשר יעילותו עדיין מוטלת בספק, זאת על אף הניסיון המצטבר ממגוון מינים ובתי גידול ימיים ברחבי העולם. הן בהיבטים של שימור טבע והן בהיבטי דיג, נראה כי יש חלופות אשר הדגימו יעילות גבוהה, כדוגמת ויסות לחץ הדיג והקצאת שטחים לטובת שמורות טבע ימיות. בנוסף, פתרונות אלו מתבססים, בעיקרם, על התאוששות טבעית של המערכת ולכן מצמצמים את האיומים הכרוכים בהתערבות ישירה במערכת האקולוגית. בישראל, החל לאחרונה תהליך בו כלי מדיניות הנוגעים ללחץ הדיג ואכרזת שמורות טבע מוגדרים ומיושמים. לאור העובדה כי התהליך עדיין בראשיתו, חשוב למקד את תשומת הלב והמשאבים בהטמעתם ואכיפתם של כלים אלו. בהיבט זה הועלה חשש מהקצאת משאבים לכלי מדיניות אשר יעילותו אינה מוכחת. בנוסף, הועלה החשש כי ממשק העשרת אוכלוסיות עשוי ליצור סכנה תודעתית הנובעת ממראית עין של הסרת האיום על אוכלוסיות הדגה ושיוביל לפגיעה בהפעלתם של כלי מדיניות אחרים בעלי ייתכנות גבוהה יותר.

***לפיכך ועדת המומחים ממליצה לשקול העשרת אוכלוסיות רק ככלי משלים שיתבצע לאחר בחינת הצלחת יישום שמורות טבע גדולות ונרחבות וניהול ממשק דיג בר קיימא.***

העשרת אוכלוסיות אינה צפויה להראות תועלת במידה ואינה מלווה בהסרת האיומים אשר הובילו לפגיעה באוכלוסיות. איומים על אוכלוסיות הדגה המקומיות כוללים: לחץ דיג, פגיעה בבתי גידול, פלישה מואצת של מינים זרים, שינוי משטרי הזרימה באגן הלבנט ושינוי אקלימי. בהתאם, ניתן לחלקם לאיומים אשר ההתמודדות איתם ישירה (לדוגמא: הורדת לחץ דיג, מניעת זיהום) וכאלו אשר קשה להסירם (לדוגמא: שינוי אקלים). העובדה כי מרבית האיומים מקושרים לפעילות אדם, יוצרת מצב בו המערכת הימית היא במידה רבה מערכת מנוהלת (בניגוד למערכת טבעית). בשל כך סביר כי ממשק עתידי ישלב בין כלים המתבססים על שיקום טבעי וכלים אשר מבוססים על צעדי שיקום אקטיביים כדוגמת העשרת אוכלוסיות ויצירת בתי גידול מלאכותיים.

***לפיכך ועדת המומחים ממליצה לבחון העשרת אוכלוסיות ככלי בעל מטרות מגוונות הכוללות שימור מינים, תרומה למשק הדיג וחיזוק אוכלוסיות של מינים בעלי השפעה רצויה על הסביבה האקולוגית.***

מכיוון וקבועי הזמן למימוש תכנית העשרה ארוכים וצעדי ניהול מקבילים טרם מוצו או אף החלו, נראה כי יחלפו מספר שנים בטרם יבשילו התנאים לדיון מעשי באפשרות להתחיל בפרויקט העשרת אוכלוסיות.

***כדי לקדם דיון עתידי ולבסס את ההחלטות על ידע מדעי ממליצה ועדת המומחים לקדם מחקר בסיסי בנושא העשרת אוכלוסיות תוך דגש על הבנת מצב האוכלוסיות הנוכחי, תפוצתן והאיומים הקיימים במערכת המקומית.*** במסגרת זו ניתן לשלב במחקר המערכת האקולוגית נושאים מהותיים להעשרת אוכלוסיות כמו כושר הנשיאה של בתי הגידול ומגבלות הרבייה והגיוס של מינים מקומיים. נושאים אלו יהוו בסיס הכרחי לבחינה עתידית של העשרת אוכלוסיות.

*נקודות נוספות לדיון:*

* *אילו נתונים הקיימים בספרות המדעית נראים רלוונטים לביסוס* ***ידע מקומי*** *מקדים לפרויקט העשרה?*
* *מהם פערי הידע העיקריים בכדי להעריך ולכמת הצלחה של פרוייקט אישוש אוכלוסיות*
1. **השפעות סביבתיות של העשרת אוכלוסיות**

**2.1 היבטים סביבתיים של בחירת מינים להעשרה**

תרומתה של העשרת אוכלוסיות צפויה להיות תלויה במאפיינים אקולוגיים של המין הנבחר ובמצב האוכלוסיות ובתי הגידול. במצב טבעי, אוכלוסיות מוגבלות בגודלן על פי כושר הנשיאה של בית הגידול התלוי בין השאר בזמינות מזון, מחסה ויחסים בין מיניים כמו טריפה ותחרות. ככלל, במידה וזמינות המשאבים מהווה מגבלה, העשרת בית הגידול בפרטים נוספים לא תעלה את גודל האוכלוסייה. מינים אשר נמצאים בבתי גידול סלעיים, הנדירים יחסית בים התיכון הישראלי, ומינים טריטוריאליים, צפויים להיות מוגבלים יותר מבחינת כושר הנשיאה של השטח. מנגד, מינים בעלי טווח מחייה רחב יהיו חשופים ללחץ דייג באזורים שאינם שמורים ו/או לא יתרמו לאוכלוסיות המקומיות.

בבחירת המין ישנה עדיפות למינים אשר ממלאים תפקיד אקולוגי ייחודי בחברת הדגים. לדוגמא, טורפים כגון דגי דקר, מייצבים את החברה על ידי ויסות אוכלוסיות נטרפים וסילוק פרטים חלשים. בנוסף, ישנו יתרון בבחירת מין אשר מאכלס נישה אקולוגית ריקה יחסית (כלומר אין מינים דומים בחברה הטבעית). מינים נדירים ומינים הנמצאים תחת איום אנושי, שייכים במקרים רבים לקבוצות המינים שהוזכרו לעיל, ומכאן מוטיבציה נוספת להעשרת אוכלוסיותיהם. סייג לרעיון הנ"ל נמצא בכך שמינים עשויים לגלות גמישות בתפקודם האקולוגי (כגון שינוי דיאטה) דבר המהווה אתגר בהערכה מוקדמת של התפקיד האקולוגי אותו ממלא מין ספציפי.

***הוועדה ממליצה למקד מחקר מקדים לפרויקט העשרה בהיבטים הבאים:***

א. מצב אוכלוסייה מול כושר נשיאה צפוי

ב. איתור מינים בעלי פעילות אקולוגית חשובה ו/או ייחודית בבתי הגידול

**2.2 השפעות בין מיניות**

הדעה הכללית היא שלא צפויה השפעה בין מינית חזקה כתוצאה מתהליכי תחרות או טריפה, זאת במידה והמין המושב הוא מין טבעי למערכת. עם זאת, ניסיון מצטבר בשימוש במודלים המדמים את מצב חברת הדגים, מלמד כי השפעתה של העשרת אוכלוסיות עשויה להתבטא בכלל המערכת (אייל אופיר נא להכניס ציטוט) כלומר תתכן השפעה על מינים אשר אינם מקיימים קשר ישיר עם המין המושב.

כמו כן הדגישו חברי הוועדה כי **פרויקט ההעשרה חייב להיות מלווה בניטור האוכלוסיות** בכדי לזהות השפעה על המין המקומי, השפעות אקולוגיות לא רצויות על מינים אחרים ומעקב אחר האוכלוסייה המשוחררת להערכת הצלחת הפרויקט. לצורך כך **יש לפתח יכולת מעקב טובה אחר הפרטים המושבים** שתאפשר את הערכת שרידותם ומידת השתלבותם בחברת הדגים המקומית. קיום מערכת ניטור מפותחת הינה חיונית מכיוון שגודל האוכלוסיות מראה תנודתיות טבעית, דבר שצפוי להקשות על הערכת מידת ההצלחה של העשרת האוכלוסיות. כדי להעריך את השפעת ההעשרה על חברת הדגים, **יש לערוך פרויקט בקנה מידה קטן (פיילוט) בטרם יתבצע שחרור מסיבי של דגים לים.**

*נקודות נוספות:*

* *באילו דרכים ניתן להעריך את כושר הנשיאה של בית הגידול עבור מינים שונים?*
* *באילו כלים ניתן להעריך את השפעת הדג המושב על חברת הדגים*
1. **גנטיקה ובריאות**

**3.1 שיקולים גנטיים**

שיקולי גנטיקה בפרויקט העשרת אוכלוסיות כוללים 1. סקירה של המבנה הגנטי של אוכלוסיות הבר, 2. תכנון גרעין רבייה בעל מגוון גנטי רחב, 3. מעקב אחר המבנה הגנטי של הדגיגים המיועדים להשבה ו-4. מעקב אחר השפעת ההעשרה על הגנטיקה של האוכלוסייה הטבעית.

סקירה של המבנה הגנטי של אוכלוסיות הבר - מחקר מקדים של השונות הגנטית באוכלוסיות הטבעיות של מין מסוים בכלל הים התיכון עשוי לערוך זמן רב. ההיקף הגיאוגרפי של הסקר הגנטי תלוי בתכונות המין ומצב האוכלוסיות בים התיכון. ככלל, רצוי שסקר גנטי יכלול לכל הפחות את אוכלוסיות אגן הלבנט. ניתן להעריך את מידת השונות הקיימת תוך שימוש בעקומות רוויה אשר מאפשרות להעריך כמה פרטים דרושים על מנת לייצג את מרבית השונות הגנטית. ***ועדת המומחים ממליצה לערוך סקר גנטי מקדים באוכלוסייה הטבעית בכול מין שייבחר לפרויקט העשרה.***

תכנון גרעין רבייה בעל מגוון גנטי רחב ומעקב אחר המבנה הגנטי של הדגיגים המיועדים להשבה - בממשק גידול חקלאי מסחרי של דגי ים, המגוון הגנטי אינו מייצג את המגוון המצוי באוכלוסיות הטבעיות. מגדלים מסחריים מעדיפים תכונות אשר תורמות לייצרנות, כגון קצב גידול מהיר. כמו כן, בגרעיני רבייה מסחריים מספר ההורים התורמים בפועל לרבייה, קטן מגודל גרעין הרבייה הכולל והניטור אחר תרומת כל הורה חסר. בשל כך, במקרים בהם קיימת מערכת גידול מסחרי, ונרצה להסבה למערכת גידול להעשרת אוכלוסיות, צריך להגדיל את המגוון הגנטי ולרענן את גרעין הרבייה בהורים מאוכלוסיות הבר. מינים נדירים יחסית, בעלי ערך שוק גבוה אשר מגיעים לרבייה בגודל גוף גדול מהווים אתגר מבחינה זו, מכיוון שקשה למצוא פרטים בוגרים בטבע ועלותם גבוהה. פעולות אלו דורשות הקצאת משאבים נוספים למגדלים בכדי שניתן יהיה לייצר דגיגים המתאימים להעשרה. כמו כן, יתכן ויש עדיפות להשתמש בתוצרי רבייה של מספר מכונים שונים.

***ועדת המומחים ממליצה לקיים מחקר ומעקב גנטיים בגרעין הרבייה ובדגיגים בכול פרויקט השבה***

מעקב אחר השפעת ההעשרה על הגנטיקה של האוכלוסייה הטבעית - מידת הסיכון להרכב הגנטי בטבע תלויה בפרופורציה שבין כמות הדגים המושבים לגודל האוכלוסייה הטבעית.

לאחר העשרת האוכלוסייה ועדת המומחים ממליצה לעקוב אחר סמנים גנטיים בכדי להעריך את תרומת הצעירים שהושבו לדורות ההמשך באוכלוסייה הטבעית. לדוגמא, בכנרת נעשה שימוש בסמנים מסוג זה בכדי להעריך את שרידותם של דגי אמנון שמקורם בגרעיני רבייה.

**3.2 שיקולי בריאות**

ממשק בריאות מתייחס הן לבריאות גרעיני הרבייה והדגיגים והן להשפעה הבריאותית שתהיה להם על האוכלוסיות הטבעיות בים. ממשק הבריאות של פרויקט העשרת אוכלוסיות מתחיל בזיהוי גורמי המחלה והטפילים הנמצאים באוכלוסיות טבעיות. סקר מסוג זה צריך לכלול מחקר של שכיחות ותנודתיות של הופעת גורמי מחלה במין המטרה.

בריאות מכון הרבייה - מבחינת ממשק הגידול קיימים שיקולים בריאותיים בהבאת פרטים חדשים לגרעין הרבייה וגם מבחינת בריאות הדגיגים. פרטים אשר מובאים מהטבע למכוני רבייה נגועים לעיתים קרובות במחוללי מחלות. כשיש צורך להעשיר את גרעיני הרבייה בפרטים מהבר יש להכניס שיקולי עלות של התמודדות עם מחוללי מחלות בשל חשש לזיהום מערכת הגידול המסחרית.

ההשפעה על האוכלוסיות בים - צעירים אשר גודלו במכוני רבייה ומקורם בגרעיני רבייה מקומיים לרוב לא יהיו נשאים של מחוללי מחלות אשר אינם קיימים באופן טבעי באוכלוסיות הבר. עם זאת, שחרור מסיבי של צעירים נגועים עשוי לערער את שיווי המשקל הטבעי של הנגיעות במחולל המחלה. במידה ומצבם הפיסיולוגי של הצעירים המושבים ירוד, גם אם אינם נשאי מחלות, יש חשש שיהיו פגיעים יותר ויגדילו את הנשאות באוכלוסיה הטבעית. בכדי להימנע מכך, צריך להגדיר מדדים להערכת המצב הפיסיולוגי טרם השחרור. יש להיזהר במיוחד במקרים בהם מביאים פרטים מאותו המין מאזורים גיאוגרפיים אחרים אשר עשויים להכיל מחוללי מחלות הזרים למערכת.

*נקודות נוספות:*

* *האם קיים מידע בספרות המדעית לגבי הרכב גנטי של אוכלוסיות בים התיכון אותו ניתן לנצל לבחינת ההרכב הגנטי הרצוי? אולי לא כמקור בלעדי אך להבנת השונות בקנה מידה ים תיכוני?*
* *כנ"ל למחלות וטפילים*
* *אנא הוסיפו על רשימת פערי הידע הניצבים בפנינו כיום: מהו המטען הגנטי של אוכלוסיות בר? מהם גורמי המחלה והטפילים הנמצאים באוכלוסיות טבעיות? מהן השכיחות והתנודתיות של הופעת גורמי מחלה במין המטרה?*
1. **רבייה וייצור דגיגים**

בכדי להעריך את העלויות לפרויקטי השבה יש לשקול עלויות טכניות, עלויות מחקר ופיתוח ועלויות תפעוליות. לצורך ביצוע ההערכה שכזו אפשר לחלק את המינים של דגי הים בהתאם לממשק הגידול המסחרי הקיים עבורם (להלן מהיקר לזול):

1. מינים עבורם אין מידע ו/או ניסיון ברבייה בשבי.
2. מינים עבורם לא קיים מידע אולם רבייה וגידול מסחרי קיימים עבור מינים דומים (לדוגמא, מינים מאותה משפחה או סוג).
3. מינים עבורם יש ניסיון ברבייה אולם לא קיימת מערכת ייצור מסחרית.
4. מינים המתרבים בשבי ומגודלים במערכות מסחריות.

עלות ההקמה של מכון רבייה וייצור דגיגים עבור מינים ללא ניסיון מוקדם ברבייתם מוערכת בעלות התחלתית של כ- 5 מיליון ש"ח ועלות שנתית שוטפת הנעה בין 1.5-2 מיליון ש"ח. טווח הזמנים עשוי להגיע ל-10 שנים עבור מין חדש לגמרי וצפוי להתקצר ככל שקיים ידע בסיסי עבור אותו המין או מינים קרובים. במידה וקיים עניין מסחרי, ייתכנו שיתופי פעולה במימון בין המגדלים לרשויות המעוניינות לקדם את הנושא. יש לציין כי גם לאחר 10 שנים של מחקר לא מובטחת תוצאה.

כיום, קיימות מערכות גידול מסחריות עבור מספר מינים של דגי ים הנמצאים בים התיכון, בינהם: דניס (*Sparus* *aurata*), לברק (*Dicentrarchus)*, בורי (*Mugil sp*.) ומוסר (*Argyrosomus regius)*. כמו כן, גובר העניין העולמי בפיתוח מערכות גידול מסחריות למיני דגי ים נוספים. ניסיונות נעשים עם מינים ממשפחת הספרוסיים (Sparidae) כמו ספרוס מצוי (פארידה) (*Pagrus caeruleostictus*)ומיני סרגוס (*Diplodus*). כמו כן, נעשים ניסיונות ברביית דקר מכמורת (*Epinephelus aeneus*) ודקר הסלעים (*Epinephelus marginatus).* הצפי הוא כי מינים נוספים יהפכו מסחריים בשנים הקרובות עקב התעניינות בשוק האירופאי.

כשקיימת מערכת גידול מסחרית, עלות הייצור של דגיגים יורדת משמעותית. במקרים אלו העלות לדגיג תלויה במידה רבה בגודל המטרה לשחרור. יהיה צורך למצוא את האיזון בין שרידות טובה העולה עם עלייה בגודל הדג לבין עלות הייצור. שיקולי גנטיקה עשויים לחייב הכנסה של פרטים נוספים מהבר למערכת הגידול, דבר שעשוי להוות חסם מצד המגדלים עקב חשש לזיהום מערכת הגידול. בכדי לייצר דגיגים המסוגלים לשרוד לאחר השחרור לטבע, יש לבחון שיטות אימון מקדים אשר לא מיושמות בממשק הגידול החקלאי וצפויות לגלם עלויות נוספות.

*נקודות נוספות:*

* *עבור מין שקיימת עבורו מערכת גידול פועלת (כלומר יש בישראל מכון רבייה), איך הייתם רואים את השילוב עם ייצור דגיגים להעשרה? כמה תרחישים:*
1. *יש להוסיף הורים לגרעין רבייה. האם מחשש לבריאות מדובר למעשה במערכת נפרדת?*
2. *יש לקיים אימון מקדים לקראת שחרור הכולל העשרת בית הגידול. האם אפשרי בבריכות קיימות או סביר שידרוש מערכת בריכות נוספת?*
3. *קיים רצון לדעת את זהות ההורים. האם יש מעקב אחרי הצלחת רבייה של הפרטים בגרעין הרבייה? אם אין במה זה כרוך ואילו עלויות תפעוליות נוספות על הרגיל אתם צופים*
* *איזה מינים נבחנים כעת בפרויקטים האירופיים לגידול מסחרי?*