



## חימום מי האקווריום

ד"ר גל הרצוג

סנפירים- חוות גידול דגי נוי, גני טל. 08-9957774 [Snapirfarm@gmail.com](mailto:Snapirfarm@gmail.com)

הוגש לפרסום: 30/11/2019

### הקדמה

#### עוצמת גוף החימום

מקובל כיום להשתמש בכלל האצבע הפשוט: כל 1 וואט של הספק גוף החימום, מתאים לחימום 1 ליטר של מי אקווריום. לדוגמה: אם נפח האקווריום הוא 100 ליטרים בקירוב, נשתמש בגוף בהספק של 100 וואט. איחוד שתי נוסחאות בתרמודינאמיקה והתייחסות להעלאה של המים במעלת חום אחת, מפיק עבורנו, אנשי האקווריומים נוסחה חשובה:

$$t=M/0.24*P$$

הנוסחה מתארת את הזמן (t בשניות) הדרוש להעלאת חום המים במעלה אחת. אם נציב את אותם הערכים בהם השתמשנו בכלל האצבע שלנו: הספק (P) של 1 וואט ומשקל מים (M) של 1000 גרם (1 ליטר), נקבל שהזמן (t) הדרוש להעלאת מעלה אחת של המים הוא 4166 שניות או שעה ותשע דקות.

מכך נבין, כי במקרה שאנו מצפים כי ירידת טמפ' המים תהיה פחותה מ  $1^{\circ}\text{C}$  במשך שעה, גוף חימום בהספק כזה, בהחלט יתאים לנו.

#### מקרים של שינוי מהיר בחום המים

חשוב לזכור כי אומנם טמפ' המים עצמה חשובה ביותר, אך חשובה מכך שמירה על חום קבוע- ללא תנודות. מחלות רבות בדגי נוי מופיעות כאשר חום המים צונח אפילו ב  $2-3^{\circ}\text{C}$  בפרק זמן של דקות.

לכן, יש חשיבות רבה להתאמת גוף חימום בעל הספק גבוה מזה, המחושב לפי כלל האצבע, במקרים בהם אנו צופים שינויי חום מהירים:

- בשעת החלפות מים באקווריום, במיוחד בחורף, מי הברז קרים משמעותית וצפויים לקרר באופן מהיר את האקווריום. חשוב להשתמש בגופי חימום חזקים ובזרימת מים איטית ככל הניתן.
- באקווריומים המוצבים מחוץ לבית, אקווריומים הנמצאים באזורים קרים ,

מקורם של מרבית דגי הנוי, הוא באזורי אקלים טרופיים. אקלים זה, מאופיין בטמפרטורות גבוהות (לא פחות מ  $18^{\circ}\text{C}$  מעלות) באופן תמידי וקבוע יחסית לאורך השנה. כיוון שחומם הסגולי של המים, גבוה ביחס לשאר החומרים (ובמיוחד בהשוואה לאוויר), קרי, דרושה אנרגיה רבה כדי לשנות את חומם, אנו מוצאים כי טמפ' של גופי מים גדולים, נשאר סה"כ קבוע במעבר בין יום ללילה ובין עונות השנה. כך באוקיאנוסים למשל, התנודות מסתכמות בלא יותר מ  $4^{\circ}\text{C}$ . שינויים קלים אלה, הם אחת הסיבות שלא התפתחו כמעט ביצורים מימיים מנגנונים לויסות טמפ' גוף, כמו אלה המצויים אצל חלק מהיצורים היבשתיים.

בפועל, באזורים טרופיים, טמפ' המים נשמרת יחסית קבועה בין  $24-28^{\circ}\text{C}$  ולכן שמירה על טמפ' של כ-  $26^{\circ}\text{C}$  באקווריום, היא אופטימאלית עבור מרבית דגי הנוי (חשוב להכיר את החריגים בעזרת קריאה על הדג הספציפי).

מטבע הדברים, האקווריום שלנו הוא גוף מים קטן יחסית ולכן כדי לשמור בו על טמפ' קבועה, נעזר בגוף חימום.

קיימים ארבעה סוגים של מחממים שכאלה: מחממים תת מימיים, מחממים חיצוניים, מחממים מתחת למצע ומחממים בתוך הפילטר. במאמר זה, נתייחס רק לגופי חימום תת מימיים הנפוצים ביותר אצלנו בתחביב וניתן מספר עצות ודגשים לשימוש נכון ובטוח בהם.





באחר. מים הנמצאים בתוך המחמם מעידים בסבירות גבוהה על זליגה של חשמל למים. הגוף צריך להיות טבול באופן מלא במי האקווריום (אלא אם נאמר אחרת בהוראות היצרן) ובכל מקרה, סליל החימום (חוט הלהט), חייב להיות בתוך המים. גוף חימום המחמם אוויר במקום מים, צפוי להיסדק בתוך מספר שניות של הפעלה מחוץ למים. במקרים מסוימים, חלק מהמחממים מצוידים במנגנון הגנה מיוחד המפסיק אותם בהתחממות יתר ([דוגמה לכך תוכלו למצוא כאן](#))

רוב המחממים, המקובלים כיום, עשויים מקווארץ/ זכוכית/ קובלט/ טיטניום או מתכות אחרות. לא זאת בלבד שמחממי טיטניום, מעבירים חום במהירות רבה ולכן מחממים את האקווריום מהר יותר, הם גם מוגנים לחלוטין מפני פגיעות וסדקים היכולים להתרחש כתוצאה מפגיעה ע"י דגים גדולים. כיום, מירב גופי החימום האיכותיים משווקים עם רשתות פלסטיק המגנות על המחמם מפני שבר וניפוץ כנגד דופן האקווריום ([דוגמות למחממים שכאלה](#)). הדבקה של המחמם בעזרת גומיות ההצמדה, חשובה גם היא לשמירתו והגנה מפני שבר הנובע ממכה..



### בחירת גודלו הפיזי ומיקומו של המחמם

באופן אינטואיטיבי, מחמם גדול יותר הוא בעל הספק גבוה יותר ולכן יתאים לאקווריום גדול יותר. כיוון שהמחמם חייב להיות טבול כולו בתוך המים (ראה: בטיחות בשימוש בגופי חימום לעיל), חובה לבחור מחמם קצר מגובה האקווריום.

אקווריומים RIMLESS (ללא מכסה) או אקווריומים המוצבים בסמוך לדלתות/ חלונות/ פתחי מזגנים. כל אלה סובלים יותר משינויי קור קיצוניים. יש לשים לב כי פעמים רבות, כאשר תאורת האקווריום עוצמתית במיוחד, גם היא מספקת חום לא מבוטל ולכן חשוב לעקוב אחר שינוי הטמפ' שהיא מייצרת. לשמחתנו, חלק ניכר מהחברות, מציינות על גבי אריות המחמם, טבלה המקשרת בין נפח האקווריום, שינויי הטמפ' הרצוי ועוצמת המחמם הדרוש, כך הם חוסכים מאיתנו את השימוש בנוסחה לחישוב המתאם.

### דיוק המחמם ותצוגה נוחה של הטמפ' הנבחרת

המחממים הנפוצים כיום, מצוידים בתרמוסטט הדואג לכך שהגוף יפסיק לחמם כאשר הוא מגיע לטמפ' היעד שאותה כיוונו ויתחיל לחמם כאשר הטמפ' יורדת שוב. עיקרון הפעולה של התרמוסטט, מבוסס על התפשטות מתכות ובד"כ הוא נכנס לפעולה בשינוי של  $2-3^{\circ}\text{C}$ . במחממים הנחשבים מדויקים למדי, ניתן לכוון באופן תיאורטי את מידת החום בדיוק של  $0.5^{\circ}\text{C}$  ([לסידרת מחממים מדויקים לחץ כאן וגם כאן](#)). נזכיר כי למים משקל סגולי נמוך בהרבה מזה של האוויר ולכן קל בהרבה לחמם אוויר בהשוואה למים. מעניין לציין שישנן כמה חברות בשוק אשר מבצעות את תהליך הכיול (קליברציה) של המחמם באוויר ולא במים. מחממים שכאלה אינם מדויקים ונטים לטווח שגיאה רחב, אך עדיין מקובלים מאוד לשימוש בישראל.

בבחירת המחמם נבחר כאלה אשר קל לכוון בהם את הטמפ' הרצויה, תצוגת הטמפ' נוחה וניתן לזהות בקלות את נורת החיווי, גם כאשר המחמם מוצב בתוך האקווריום.

### בטיחות בשימוש בגופי חימום

ישנם מספר היבטים בהקשר של בטיחות בשימוש במחממים:

- עלינו לזכור כי מחמם מים הוא גוף חשמלי הנמצא בתוך מים. כל זליגה של חשמל למים, עשויה להוביל להתחשמלות. בכל מקרה של סדק או בעיית אטימה במחמם (נזהה בקלות ע"י המצאות נוזלים בתוך המחמם), ננתקו מייד מהחשמל ונחליפו



חימום ממושך ללא הפסק, מוביל לקיצור חיי המחמם.

לסיכום,

במאמר זה, ניסינו להניח בידך המגדל, כלים לבחירה מושכלת של גוף החימום בהתאמה לסוג וגודל המיכל שברשותך. בנוסף, העלנו את החששות וכללי הבטיחות הבסיסיים בשימוש במחמם מים באקווריום. נזכיר כי דגי זהב, שלייר וקוי אינם צריכים כלל חימום גם בחודשי החורף הקרים.

למרות אמינותם ודיוקם הגובר של גופי חימום הנמצאים היום בשוק, אנו ממליצים שלא לסמוך רק על יחידת התרמוסטט של המחמם ולנתר את חום המיכל גם ע"י מד חום.

לבסוף, נזכיר כי ניתוק החשמל של גוף החימום היא תנאי מקדים לפני כל הכנסה של יד למי האקווריום.

שימוש במחמם במצב מאוזן, אינו מומלץ. הצבת מחמם באופן אנכי, מבטיחה חימום של כלל עמודת המים ולא, תיווצר באקווריום שכבות מים בחום שונה.

שימוש במחמם עוצמתי מדי לאקווריומים קטנים, עשוי להוביל לחימום יתר של המים.

במיכלים גדולים, נעדיף שימוש בשני גופי חימום כאשר סכימת עוצמתם עולה על העוצמה הדרושה לחימום נפח האקווריום כפי שעולה מן הנוסחה המובאת לעיל או מנתוני היצרן. יתירות שכזו, מאפשרת מצב של חיפוי הדדי וביטחון שגם אם גוף אחד יתקלקל, החום במיכל ישמר. בנוסף לכך, הצבה של מחמם אחד בצמוד לדפנות מנוגדות של האקווריום, מאפשרת שיפור העברת החום ויצירת טמפ' אחידה במיכל כולו. שימוש במחוללי גלים, ראשי כח או כל אמצעי אחר לערבול המים, מסיעים גם הם, לשימור אחידות החום באקווריום.

מחמם בעל הספק נמוך מדי, לא יצליח לשמר את חום האקווריום הרצוי ויעבוד ללא הפסקה.

מקורות מידע:

The spruce pets at: <https://www.thesprucepets.com/aquarium-heater-placement-1381038>

Aquarium heater guide (by shirlie sharp): <https://www.thesprucepets.com/aquarium-heater-guide-1381050>

Pet Sami: <https://www.petsami.com/best-aquarium-heaters/>

Wikipedia aquarium heater: [https://en.wikipedia.org/wiki/Heater\\_\(aquarium\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Heater_(aquarium))

Fishkeeping world: <https://www.fishkeepingworld.com/best-aquarium-heater/>