

בעלי-חיים מימיים בגופי המים של עמק הירדן ומוצאם המשוער

דב מור

המחלקה לזואולוגיה, האוניברסיטה העברית בירושלים

תקדמה

בעשרות השנים האחרונות כמחקר החי המימי של בקעת ים-המלח* והירדן הלכה התמונה ותסתבכה. אולי יש בכך סיכוי להשגת מושגים יותר נכונים ואף יותר ברורים בעתיד. לא נמצאו אמנם מימצאים פאוניםטיים מרשימים חדשים וזה מלמד אולי על תוצאות ההרעה החמורה אשר חלה, מעשה ידי אדם, במשטר ההידראולי של הבקעה: לפשע ליבוש החולה הצטרפה ההמלחה של הירדן התחתון, שינוי במשטר הזרימה של מעינות ים-המלח בגלל הירידה הקטסטרופאלית של מפלס ים-המלח, חיסולם הכמעט מוחלט של ביצות הבטיחה ועוד. כנגד זה נוסף מידע חשוב לגבי השינויים בנאוגן הלאגוני-אגמי של הבקעה. ה"שחקנים" נשארו סך הכל אותם המינים אבל עלילת המחזה הסתבכה.

קוים כלליים

ההתייבשות המסיאנית (Messinian)⁽¹⁾ של ים-התיכון (לפני כ-5 מליון שנים) הפכה לפחות את ים-התיכון המזרחי לנוף של אגמים אנדוריים (endorheic)⁽²⁾ בדומה לים-המלח של היום. יש אם כן להניח שאחדים משוכני המים בבקעה של היום מקורם באותה הפאונה האאוריהאלינית (euryhaline)⁽³⁾ אשר אפיינה את הים-התיכון והמסיניאני.

השקיעה הטקטונית בגבול הפליוקן איפשרה את הטרינסגרסיה של ה-Tabianian: מים מלוחים מילאו את כל הבקעה הקדומה. באשר למרחק התפשטות הלאגונה הימית צפונה מהכנרת הנוכחית הדעות חלוקות.

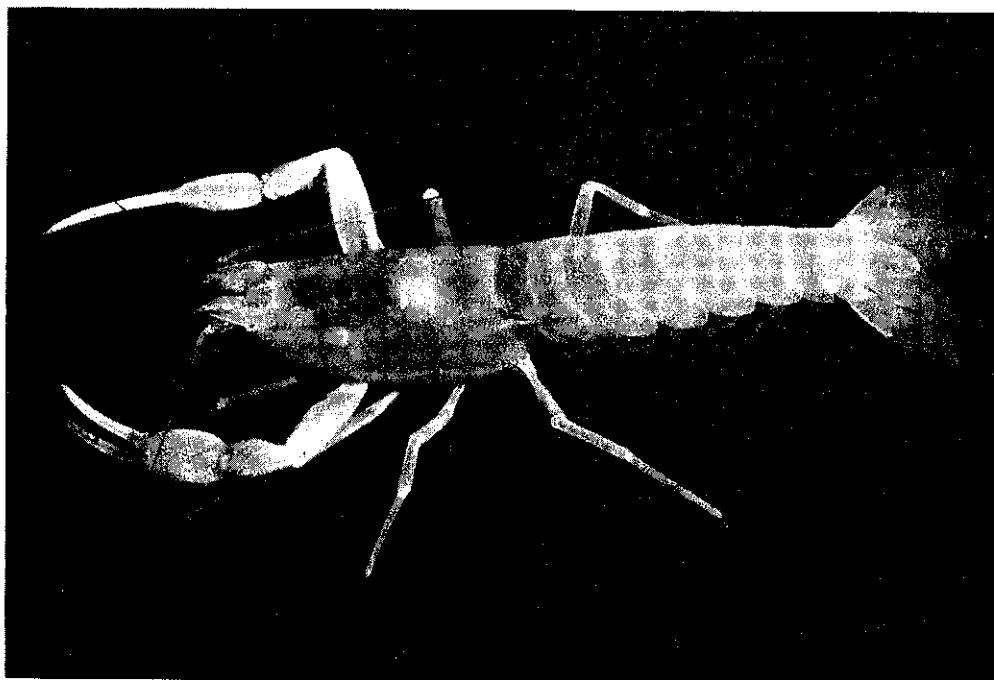
מאז ועד היום קיים בבקעה גרדינט המליחות העולה מצפון לדרום - גרדינט זה נעשה חריף או מתון יותר בהתאם לשינויים האקלימיים ובדרך עקיפת כתוצאה מארועי השקיעה הטקטונית השונים.

מאז הטרינסגרסיה⁽⁴⁾ הפליוקנית⁽⁵⁾ ואולי רק מאז "אגם גשר"⁽⁶⁾ בפליוקן העליון הבקעה התחלקה למספר גופים אגמיים נפרדים - עקרונית שלושה אגנים עיקריים: החולה - דרום כנרת - בית שאן; ים-המלח. רק לתקופה קצרה במשך קיום אגם הלשון

* ראה הסבר מהו בקע ים-המלח בעמ' 6 .

של ההתקרחות האחרונה חוזר אגם מלוח אחד וממלא את רב הבקעה - מעין אגם טורקנה (אגם מים לאורך הבקע האפריקאני המזרחי המתפרש מדרום אתיופיה לצפון קניה) קצר חיים.

לבסוף - התחזקה ההשפעה לפיה לא היה מעולם קשר הידרולוגי ישיר בין ים-המלח ומפרץ אילת.



איור 5.1: סרטן עוור (סומית הגליל) *Typhlocaris galilea*.

סרטן עוור החי כיום אך ורק במערת עין-נור אשר בטבחה לחוף הכנרת (אורכו 52 מ"מ). הסומית הינה שריד מהחי של היס-התיכון אשר חדר לבקעת הירדן בתקופת הפליוקן. קרוביה של הסומית חיים במערות חשוכות באי סיציליה ובצפון אפריקה.

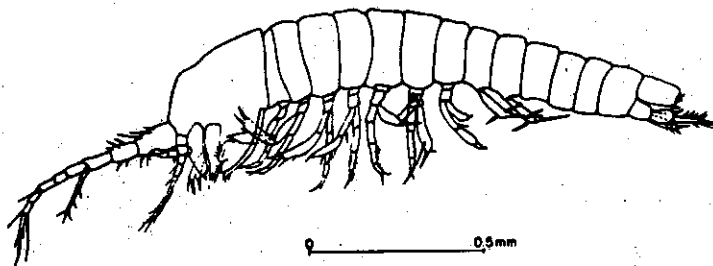
סומית הגליל הינה דוגמא למיני בעלי-חיים של ים-מלוח הנפוצים כיום בגופי מים של בקע הירדן (הכנרת מעינות ים-המלח וכו') וניתן לראות בהם את "פליטי אוקינוס התטנים" - הוא היס-התיכון הקדום.

(צילם ד"ר משה צורנמל)

הפאונה ממוצא ימי

שרידי הפאונה הימית הפליוקנית נמצאים רובם ככולם במי התהום של הבקעה ומופיעים במי המעינות. מאז שנות השישים לא נוספו מינים חדשים לאינוונטר הזה אשר כולל את הסרטנים:

<i>Typhlocaris galilea</i>	-	סרטן עוור (סומית הגליל)
<i>Monodella relict</i>	-	מונודלה שרידית
<i>Typhlocirolana steinitzi</i>		
<i>Typhlocirolana reichi</i>	-	טחבית עוורת
<i>Bogidiella hebraea</i>	-	שטצד ירדני



איור 5.2: מונודלה שרידית (ע"פ צורנמל ופור - 1968)
סרטן זעיר הנחשב לשריד חי מהתקופה בה פלש היס-התיכון לבקע ים המלח נמצא עד כה במערת עין-נור, אשר לחוף כנרת ומעין זוהר אשר לים-המלח.

ממצאים פחות בדוקים הם אלה של נמטודות ואקריות ממוצא ימי. ראוי לציין שמונודלה ובוגידיאלה נמצאו הן במעינות ים-המלח והן במעין טבחא ומצביעים בכל על האחדות ההידרולוגית של חלק ניכר מהבקעה בתקופת הטרנסגרסיה הימית. מענין שנתרבו לאחרונה הממצאים של *Typhlocirolana* (טחבית) והתמונה מצטירת שהמין הראשון מאפיין את הירדן והמין השני את אזור ים-המלח וגם את הנגב הצפוני.

מחקרים אינטנסיביים באזור הדן ומעינות החולה לא גילו פאונה תת-קרקעית ימית. מאידך נמצאו נציגים של הסרטן האמפיוד התת-קרקע *Niphargus* - האופיני למים תת-קרקעיים האוראזיים⁽⁷⁾. בדרום - במעינות הקרובים למפרץ אילת נמצא אמפיוד (שטצד) אחר, *Metacrangonya*, אשר לא ידוע מהבקעה.

הפאונה האגמית האנדמית

גם כאן לא נוספו חידושים. נהפוך הוא - התברר שבכנרת קיים רק מין אחד של ספוגים אנדמיים *Cortispongilla barroisi* והסוג *Nudospongilla* עם ה"מינים" השונים שלו נחשב כעת כאקו-פנוטיפ ל-*Cortispongilla* (ספוג הכנרת). מתרבים הסימנים שמספר האנדמיים האגמיים לא היה אף פעם גדול מדי באזור. ים-המלח היה כפי הנראה תמיד מלוח פחות או יותר. בצפון החולה היה תמיד אגם מתוק (ראה מאמרו של בני בגין בקובץ זה). במקום הכנרת אגמים בעלי גודל ועומק שונים החליפו זה את זה. מחקר המאובנים בקידוחים של החולה מראים שבצעם החולה היה אולי מקור אותם האנדמיים אשר חיים כיום בכנרת, כגון *cortispongilla* ו-*Falsipyrgula*. נשאת השאלה הפתוחה למה מינים אלה נלמו מהחולה המודרנית ושרדו רק בכנרת. מענין - כאשר משווים את הבקעה בכלל לאגמים האפריקאים הצעירים יותר, כגון טורקנה, אלברט או אדווארד - כמות המינים האגמיים האנדמיים היא באותם סדרי הגודל. ההידרוגרפיה בבקעה היתה משתנית ביותר במשך הפליסטוקן - אגמים הופיעו ונעלמו, התעמקו והפכו רדודים וכראש ובראשונה הומלחו והמתקו תדיר. יש לכן לראות את האגמים, הנהרות ובעיקר את המעינות של הבקעה כמערכת אחת בה ביוטה שונים מצאו לחילופין מקלט ומקור התפשטות כהתאם לתנאים השוררים.

הפאונה המליחה

מינים אוריהליניים מרכיבים היום את עיקר אוכלוסי הבקעה - הרשימה של המינים הללו הולכת ומתארכת אם *Dugesia biblica*, השטעד *Echinogammarus*, הקופפודים *Halicyclops* ו-*Cletocamptus* והאוטרקוד *Herpetocypris*.

קשה מאד לבוא עם היפותזה לגבי גיל הפאונה הזאת. כל הסימנים מעידים שזהו האלמנט הביזטי העתיק ביותר בבקעה. יתכן אפילו שמצאו כגופי המים אשר נותרו על הגשר המזרחי תיכוני בעת הווצרו במיוקן התיכון.

היות ומאז הווצרות הבקעה גופי המים שלה היו תמיד בעלי מליחות משתנית הן בציר צפון-דרום והן במידת הזמן - מינים אוריהליניים אלה זכו לתנאי סביבה נוחים.

הפאונה הטרופית-אפריקאית

לחי באגם הכנרת יש אופי טרופי מובהק. אופי זה התחזק כאשר לאחרונה התברר שהקופפוד (סרטן ירוד) השולט בזואופלנקטון שם הוא המין האפריקאי *Mesocyclops ogunnus* ולא *M. leuckarti* כמו שסברו קודם. גם המצאו של הקופפוד האפריקאי *Afrocyclus gibbsoni* בכנרת ובירדן התחתון חיזקה את התמונה האפריקאית. גם

מין של Darwinula מסרטני האוסטרקודה אשר נמצא במעינות ים-המלח הוא מין עם תפוצה רחבה באפריקה הטרופית.

ברור שלא היה קיים קשר מים זורמים בין מערכת הנילוס ומערכת הבקעה; יש לשער שהמינים המשותפים לשתי המערכות הם עתיקים יותר מהנילוס והבקעה או לחילופין תפוצתם הנוכחית היא משנית. מירב המינים המשותפים הם סרטנים קטנים אשר היו יכולים להיות מושאים פסיבית על-ידי עופות. מינים אקוואטיים (הקשורים לגופי מים) גדולים יותר - לא נמצאים בבקעה. כמובן שמהכלל הזה צריך להוציא מספר חרקי מים בעלי כושר תעופה בשלבים הבוגרים.

הפאונה הפליארקטית (האזור הצפוני ממוזג של העולם הישן)

תפוצת הביטה הצפונית בבקעה מוגבלת לבקעת אגם החולה. מכין יותר מ-200 מינים אשר הוגדרו בנהר דן, רק כ-10 מיני חרקי מים הם בעלי דגם תפוצה אפריקאי; כל היתר הוא פליארקטי. התמונה בנחל חרמון (Banias) היא שונה במקצת. שם אפשר למצוא גם בנחל עצמו - מספר מינים אאוריהאליניים של מערכת הירדן.

סיכום

המחקר הכימיוגרפי האקוואטי בבקעה נגמר כמעט. התנאים ההיד וגראפיים הורעו כל כך בעשור האחרון עד כי הכרחי לבצע איסוף מאסיבי דחוף במספר בתי גידול. החומר אשר ייאסף בצורה לא ברנית יעובד בעתיד, כאשר יתכן ובתי הגידול הללו כבר לא יתקיימו. לפחות התיעוד יישאר.

בעיקר צריך להגביר את מחקר הפאונה במעינות ובקידוחי המים.

מוטגים

1. ההתייבשות המסיניאנית - התקופה המסיניאנית בים-התיכון אשר מקובל לקרוא לה בשם הארוע המסיני, חלה בתקופת הפליוקן לפני כ-5 מליון שנה. באותה עת היתה התייבשות כמעט מוחלטת של הים-התיכון אשר נשארו ממנו, במקומות העמוקים אגמים מקומיים. בתקופה זו שקעו משקעים רבים של גבס ומלח. באותה עת חלה התמזרות כללית באגן הים-התיכון.
2. אגמים אנדוריים - אגמים חסרי מוצא לים.
3. פאונה אאוריהלינית - פאונה שהסתגלה לתנאי מליחות משתנים.
4. טרנסגרסיה - התפשטות הים על פני שטחי יבשה.

5. טרנסגרסיה פליוקנית - בפליוקן התחתון, בעקבות התפשטות הים-התיכון, חדר הים-התיכון דרך עמק יזרעאל אל בקע ים-המלח ויצר לשון ים ארוכה.
6. מים אאורזיים - גופי מים המשתרעים על פני יבשות אסיה ואירופה.
7. "אגם גשר" - מושג גיאולוגי. אגם הדומה לאגם עובדיה שהתהווה בפליסטוקן התחתון השתרע מדרום לכנרת, ויכול להיות שבשלב מסוים כלל גם את החולה.

רשימת ספרות

1. Por, F.D. An outline of the distribution patterns of the freshwater Copepoda of Israel and surroundings, Developments in Hydrobiology 23.
2. Por, F.D. An outline of the Zoogeography of the Levant, Zoologica Scripta, Vol. 3, 5-20. 1975.
3. Por, F.D., Dimentman, C. Continuity of Messinian biota. In: Stanley, D.J., F.C. Wezel, (eds.), Geological Evolution of the Mediterranean Basin.
4. Por, F.D., Bromley Dimentman, H.J., Herbst, G.N., Ortal, R. River Dan, headwater of Jordan, an aquatic oasis of the Middle East, Hydrobiologia (1985).

ספרות לקריאה נוספת

- דר' מ. צורנמל - יצורים החיים במי מערת אלנור. נקרות צורים 9. תשמ"ד, יוני 1983.