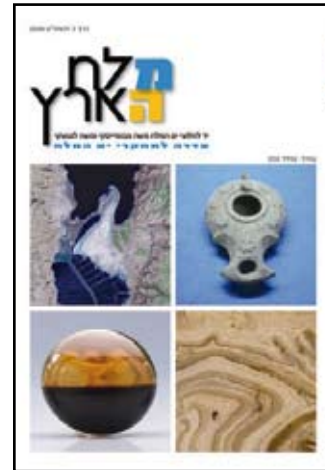




ים המלח - מבט מהחלל, מן ההיסטוריה ומצד החיים

מלח הארץ כרך 3, עורך: עודד נבון, הוצאת מאגנס, 2008



"מלח הארץ" היא סדרת פרסומים המביאה אסופה של מחקרים מדעיים שונים הקשורים כולם לסביבה הייחודית של ים המלח. ייחודה של סדרה זו הוא במאמץ להציג נושאים מדעיים העומדים על הפרק בצורה נגישה ונהירה לקורא וכן העובדה שאסופה זו סוקרת מגוון של מחקרים. הסדרה נוסדה ב-2005 כיד לחלוצי החוקרים והמפתחים של משאבי ים המלח משה נובומייסקי ומשה לנגוצקי וכעת יצא הכרך השלישי בסדרה זו. המאמר הראשון בכרך זה, פרי עטם של צבי בן-ישראל ומייקל לזר, מתאר את המבנה של ים המלח ואת התפתחותו. מקומו של מאמר זה כראשון באסופה ראוי וחשוב מכיוון שהמבנה הייחודי של אזור ים המלח הוא המקנה לו את אופיו. ואולם מצאתי שבהקדמה, כמו גם בהמשך, יש שימוש נרחב מדי של מינוחים מדעיים שאינם מלווים בהסבר ולו תמציתי. כמו כן, תיאורי החלוקה לתת-האגנים השונים והתנועות היחסיות מעט מסורבל והשימוש באיורים אינו ממצה. תת הפרק השני הוא זה המהווה הקדמה ויוצר בקורא רצון להמשיך ולהעמיק בנושא. ואכן, בהמשך יש ניתוח מעניין אך קצר של היסטוריית רעידות האדמה באזור ואנקדוטות מעניינות, כמו זיהוי תנועה על פני שבר צעיר באמצעות "חיידקים אוהבי מלח" וחפירת תעלות לזיהוי פעילות מאוחרת על שברים צעירים אחרים. למרות הנאמר לעיל, יש במאמר ידע עצום ועדכני על מבנה ים המלח ועל

היסטוריית ההתפתחות שלו כפי שנלמד מכמה שיטות, כגון ניתוח רפלקציה סייסמית וכן שינויים בשדה המגנטי ובשדה הכובד.

המאמר הבא מתבונן באגן ים המלח מהחלל. גדעון בר מתאר בצורה מובנת ובהירה את ההתפתחות המשמעותית ביותר למדידת תנועה יחסית בין שני אזורים, המבוססת על מדידה באמצעות לוויינים הנעים במסלולם בדיוק רב הן בזמן והן במרחב. השיטה ה"צבעונית" משהו מאפשרת זיהוי של תנועה יחסית ומדידתה. כך מתברר באופן מפתיע שישנם אזורים שבהם אפשר לזהות את השינוי בפני השטח רק מהחלל – בבחינת דברים שרואים משם לא רואים מכאן, וזאת על-ידי השוואה של יותר משתי תמונות מכ"ם שצולמו בהפרשי זמן. יפה עשה המחבר שתיאר את השיטה עצמה במאמר מוסגר המלווה באיורים, כזה שאינו מפריע לשטף הקריאה. המחבר מביא כמה דוגמאות המסבירות

על ארכיון של רעידות אדמה, דרכי הפקתו של הברום, יצורים חיים בים המוות ועוד – הכל בנרוך השלישי של סדרת מאמרי ים המלח



Shutterstock | Asap

ים המלח, בעיקר באזור מצדה וכן במישור עמיעז (מערת הקמח, לדוגמה). החומר הוא למעשה משקע אגמי (אף שרגילים לכנותו "חואר הלשון"), ששקע במשך עשרות עד מאות אלפי השנים האחרונות באגם שנהוג לכנותו אגם הלשון. במאמרו של שמואל מרקו משמשים משקעי האגם לבחינת ההיסטוריה של רעידות האדמה. ההסברים והמוטיבציה למחקרים השונים מובאים בצורה ברורה ויפה ומלווים באיורים מאירים. במאמר מובאים סימנים שונים לרעידות אדמה (סייסמוגרפיים) בעבר שלרובן אין תיעוד היסטורי. הסימן החשוב ביותר הוא שכבות רסק המופיעות בתוך רצף השכבות האגמיות הדקיקות מאוד (למינות). מתברר ששכבות רסק אלו קשורות ישירות לאירועי רעידות אדמה "שהפריעו" את מנוחתן הטבעית האופקית. לדוגמה, אחת משכבות הרסק מתוארכת באמצעות פחמן 14 לאירוע רעידת אדמה שתיאר יוספוס פלביוס בשנת 31

כיצד יושמה השיטה באגן ים המלח. היישומים נוגעים לתופעת הבולענים, שהתרחבה מאוד ונודעה בציבור הרחב לאחר הירידה הדרסטית והממושכת של מפלס ים המלח. תופעת הבולענים בחלקו המזרחי של חצי אי "הלשון", למשל, הסבה נזקים כבדים לחקלאות המקומית. היא תוצאה של השתפלות (שקיעת פני השטח) לאורך רצועת החוף המקיפה את הלשון כאשר באזור זה קצב ההשתפלות גבוה במיוחד – כ-120 מ"מ בשנה. במקביל למדידת ההשתפלות בשולי ים המלח יושמה השיטה למדידת קצב ההתרוממות הנוכחי של הר סדום. מעניינת התצפית שאף על פי שחלקו הדרומי של הר סדום גבוה מזה הצפוני, קצב ההתרוממות שם קטן ב-3 מ"מ בשנה מזה בחלקו הצפוני של הר סדום. המחבר מבהיר ומנמק בסיכום מדוע מידע זה חשוב. רבים מכירים אותו חומר רך ולבן המצוי ממערב לכביש



לפסה"נ. בדומה תוארו ותוארכו שכבות רסק נוספות וכולן יוצרות ארכיון שלם של רעידות אדמה באזור. ארכיון זה חשוב במיוחד לגבי ניתוח הסיכוי להישנות רעידות אדמה חזקות באזור ולהיערכות שלנו לקראתן, גם אם אי אפשר לחזות את מועדן במדויק.

לים המלח חשיבות כלכלית עצומה הודות לריכוז הגדול יחסית של האשלגן והברום בים המלח. אברהם קפלן מתאר במאמרו את דרכי הפקתו של הברום ממימי ים המלח ואת שימושי השונים. בהשוואה לקרום כדור הארץ, מי האוקיינוס עשירים מאוד במלחי ברום ואידוי מי הים מביא להעשרה נוספת, וזאת מכיוון שמסילות מלחי הברום גדולה ועל כן הם הנותרים בתמלחת השאריתית. מכיוון שמי ים המלח עברו, ועדיין עוברים אידוי, הרי שריכוז הברום בהם גבוה במיוחד – כ-5.6 גרם בליטר. ריכוז גבוה זה הוא יתרון חשוב בהפקת הברום. נוסף על כך, בניגוד למקומות אחרים בעולם "המחצב" מצוי בפני השטח ואינו נשאב מתת הקרקע. בהמשך מתאר המחבר את השימושים הרבים לברום (לדוגמה פיגמנט הארגמן) ואת השלבים בהתפתחות ייצור הברום מימי הראשונים של מפעל ים המלח ועד היום. מעניין שעקרונות הייצור לא השתנו מאז הימים הראשונים, אך ההתאמה התמידית והשכלול שעובר תהליך הייצור מבטיח שישראל תישאר יצרנית מובילה של ברום בעולם.

אהרון אורן מזכיר במאמרו על החיים בים המלח את המדענים הראשונים שחשדו והוכיחו שים המלח אינו ים המוות כפי שסברו ושפילו בסביבות קיצוניות כאלו יש מקום לחיים. המחבר מציין במאמרו שלא רק המליחות בים המלח מגדירה אותו כסביבה קיצונית אלא גם הרכבו הייחודי, בהיותו עשיר במגנזיום ובסידן. בהמשך ניתן תיאור והסבר לתופעת פריחת האצות שצבעה את ים המלח בגוון ורוד-אדמדם בשנים 1980 ו-1992. המעקב הכמותי אחר אוכלוסיית האצות והחיידקים המובא במאמר שופך אור על הגורמים הקובעים את התפתחותן של אוכלוסיות אלו, ובהם מליחות המים העליונים וזמינות הזרחן. אורן מציין שבשנים האחרונות התנאים באגם קיצוניים אף ליצורים המתמחים באגמים על-מלוחים ומכיוון שצפוי שמפלס ים המלח עוד ירד ומליחותו תעלה, הרי שהסיכוי להישרדותם של יצורים אלו קטן, למעט אולי בשנים גשומות במיוחד שיעוררו את העולם המיקרוביאלי.

במאמר האחרון עולה גדעון הדס מהמים המלוחים אל נווה המדבר עין גדי. המחבר מציין שבצעת העתיקה נבעו שם יותר מעשרה מעיינות, לעומת ארבעה כיום. קיום מקור מים



Shutterstock | Asep

קבוע הוא שהביא לפריחת נווה המדבר ולכדאיות ההשקעה שהשקיעו המתיישבים הקדומים בטיוב הקרקע לחקלאות. במאמר מפרט המחבר את הממצאים בנווה המדבר, לרבות חקלאות השלחין. הגידול החקלאי המסקרן מכולם הוא האפרסמון הנזכר בתלמוד ובתרגומי המקרא, שגם כיום הידיעות עליו מועטות. בחלקו האחרון של המאמר סוקר הדס את ה-תיישבות האדם בנווה המדבר.

לסיכום, נראה שהכרך השלישי של הסדרה למחקרי ים המלח מאפשר לכל אחד מהקוראים למצוא עניין ולהתוודע ולהרחיב את ידיעותיו בנושאים רבים ומגוונים.

ד"ר יהודית הר-לבן היא חוקרת במכון הגיאולוגי בירושלים

קישורים

הוצאת מאגנס: <http://www.magnespess.co.il>