

איך נוצרה ארץ-ישראל?

סקירה פליאוגיאוגראפית

מאת מ. אבנימלך

א. הקדמה

(פליאוגיאוגרפיה וגיאולוגיה. שכבה ופאציס)

תפקידה של הפליאוגיאוגראפיה של ארץ-ישראל או הגיאוגראפיה הקדומה שלה הוא לחקר ולהסביר איך התפתחה במשך התקופות הגיאולוגיות הארוכות אותה כברת-פני-הארץ, המהווה כיום את ארץ-ישראל. בתקופות הגיאולוגיות הקדומות (לפני מליוני שנים!) היתה צורתה של א"י אחרת מאשר היא היום ולפרקים לא היתה כלל קימת בתור יבשה.

בשאלות דומות עוסקת בעצם הדבר גם הגיאולוגיה ההיסטורית או הסטרטיגרפית. אולם היא נבדלת מפליאוגיאוגראפיה בבחינתה השונה ובאופן גישתה. גיאולוגיה היסטורית קובעת מתוך חקירת סדר השכבות את המבנה הנוכחי של קרום-הארץ. מסקנותיה השיטתיות נכללות בפרופיל הגיאולוגי. על סמך חקירה גיאולוגית אפשר להגיע גם לכלל מסקנה על צורת פני-הארץ בתקופה ידועה. חקירה כזאת נכנסת כבר לגדר פליאוגיאוגראפיה ומסקנותיה נכללות במפת פני-הארץ בתקופה מסוימת.

הבסיס העיקרי של הגיאולוגיה הוא כידוע השכבה (stratum), כלומר חמר-סלעי-משקע, המתפשט על פני שטח רב.

שכבה אחת יכולה להשתרע על פני עשרות ומאות קילומטרים, אולם בשטחים כה גדולים תהיינה תכונותיה שונות בחלקיה השונים; כלומר אותה השכבה יכולה בחלק אחד להיות בנויה מחול, בחלק אחר מגיר וכד', - הכל לפי אופן יצירתה ותנאיה.

כך למשל נוצרת בתקופתנו אנו על-פני א"י ובקרבתה שכבה נרחבת, אשר תכונותיה שונות במקומות שונים. על-פני היבשה, בשפלות ובעמקים מצטברת בעיקר אדמה ("חמרה", terra rossa), לרגלי הרים נערם חצץ-הגרף, בנחלים ובגאיות-חלוקי נחל, בברכות-ים סמכו וכנרת-טיט דק מעורב באבנים מגולגלות ובקליפות שבלולים וצדפים החיים במים; על חופי-הים התיכון שוקע חול, גיר, טיט, ובהם קליפות של חיות-הים וכד'. אם כעבור תקופה ארוכה תחקר שכבה זאת לארכה ולרחבה, יתבלטו בה הבדלים חריפים למרות היותה בת גיל אחד.

אופי מיוחד זה של חלקי-השכבה נקרא בשם פֶּאָצִים (Facies), כלומר „פרצוף” השכבה, וההבדלים בקרב השכבה נקראים בשם הַבְּדֵלִים פֶּאָצִים לִיִּם או הבדלי-פרצוף.

הננו מבדילים ראשית-כל בין פאצים מְרִינִי (ימי) לפאצים טְרָסְטְרִי (יבשתי). מלבד זה מצויים עוד פאצים לִיטוֹרְלִי של שכבות, אשר נוצרות על חוף הים, פאצים לַגוֹנְרִי של שכבות, הנוצרות במפרצים סגורים כמעט או באגמים הקרובים לים והמושפעים על-ידו; פאצים פְּלוּבְּטִילִי – של נהרות ופאצים לְקוֹסְטְרִי של אגמים סגורים (כדוגמת הכנרת).

הבנת תכנו של הפאצים מהוה יסוד עקרי לְרִקוֹנְסְטְרוּקְצִיָּה פְּלִיאוגיאוגְרָאפִית.

ב. תקופת היבשה הקדומה

ידיעתנו בדבר תקופותיה הקדומות ביותר של ארץ-ישראל הנן מעטות מאד. לתקופות הקדומות ביותר בתולדות קרום-הארץ שייכים הסלעים הקריסטליניים וסלעי-היסוד, המשתרעים על פני סיני הדרומי, לשני חופיו של מפרץ-אילת ולדרומית-מזרחית מיט-המלח. שטחים אלה הם רק חלק מאזור גרניטי (קריסטליני) רחב-ידיים, המקיף את ים סוף. כאן התקימה פעם יבשת הררית גדולה. יתכן שכמה מחלקיה לא כוסו מעולם בגליים.

תצורה קריסטלינית זו מתיחסת אל הַעִדָן הַאֲרָכָאִי. כמעט בכל מקום הופעתה נראים בה גידים או גושים של סלעי-פרץ, אשר חדרו ופרצו דרכה. ברור מכאן שאותם סלעי-הפרץ צעירים הם מסלעי-היסוד, כי נוצרו אחריהם. הם מעידים על פעולה וולקנית כבירה באחת התקופות הקדומות ביותר של תולדות קרום-הארץ. תצורות אלה, שמשו יסוד לסלעי-משקע או סלעים סדימנטיים. א”י רובה ככולה מכוסה שכבות צעירות בערך (קְרִיטִיבּוֹן וְטְרָצִיר) – לפני שנים לא רבות (1908) נתגלו ע”י בֶּלְנֶקְהוֹרְן דרומית-מזרחית מים-המלח שכבות, השייכות לַפְּרִיקְמֶבְרִיוֹן וְלַקְמֶבְרִיוֹן. לפני 10 שנים בערך נתגלו מְחֻשְׁפִי קמבריון חדשים בכמה מקומות בחוף המזרחי של ים-המלח. מתוך תגליות אלה נוכל להוציא כמה מסקנות על אופין של התקופות הקדומות ביותר של ארץ-ישראל.

שכבות של פְּרִיקְמֶבְרִיוֹן בנויות מקונגלומרטים, אבן-חול וחול-חֹרֵף. לפי צורתן מוכרחות היו להוצר על-פני-יבשה או לכל-היותר על חוף-הים. יבשה זאת היתה אותו הגוש הקריסטליני, אשר הזכרנוהו לעיל. סלעיהן נתנו בהתפוררותם חמר ליצירת קונגלומרטים ואבן-חול של הפריקמבריון.

פני הסלעים של הפריקמבריון אינם ישרים ושטוחים כמו של שכבות הנוצרות ביים. כמו תצורות יבשתיות אחרות כן גם שכבות הפריקמבריון לא שקעו בהתמדה ובקצב, אלא במקום אחד – במדה רבה ובמקום אחר – רק מעט מאד; מלבד זה הם נחרצו ע"י מינחלים וגשמים וע"י כחות אויר, אשר פעלו על פני היבשה הקדומה כשם שהם פועלים היום. משום כך נחו שכבות הקמבריון שעליהן באופן דִּיִּסְקוֹרְדִּיטִי, כלומר לא באופן מקביל אחת לשניה.

שכבות הקמבריון, בנויות גיר קשה, גיר איאוליטי וגיר-חול, המכילים חיותיים מאובנות. ברור, איפוא, כי שכבות אלה נוצרו ביים, אשר גאה אז וכסה את חופי היבשה הקדומה. אמנם לא היה זה ים עמוק: על זה יעידו גיר איאוליטי הבנוי מכדורי גיר קטנים ומגיר-חול – שניהם מיני סלעים, המציגים את הפאציס הליטיירלי.

מתחת לשכבות-הגיר של הקמבריון וממעל להן נמצאות שכבות אבן-חול, המכילות לפרקים כתמים ירוקים וכחלחלים שאינם אלא עורקי מלכית ולזוריט, שניהם מינרלי נחשת. מינרלים אלה בצורה זאת נוצרים בתצורות יבשתיות. יתר על-כן – הם נוצרים באקלים יבש וחם במדבריות או בקרבתם. תצורות דומות לאלה ידועות מתקופות פְּרֶם וטְרִיאָס של אירופה, ששכבותיהן גם הן נוצרו באותם התנאים.

מלבד הפריקמבריון וקמבריון לא נחגלו לעת-עתה בא"י ובקרבתה שום שכבות של תקופות פליאוזואיות אחרות. אין אנו יודעים, איפוא – בדרך בלתי אמצעית, שום דבר על גורלה של א"י בתקופת סילור ודוון. מעל לשכבות המצומצמות של הקמבריון נחות בלי כל הפסק שכבות עצומות מאד של אבן-חול צבעונית, מנומרת, הידועה בשם אבן-חול נופית (מסבת התפשטותה הרחבה במצרים ובשכנותיה) ובה לא נמצאו עדיין כל שרידי-חיות, ואך שרידים מעטים ובלתי-ברורים של צמחים. לפני זמן קצר נחשבו כל השכבות האלה לבנות גיל צעיר (קְרִיטיקוֹן), ואולם כעת נמצאות בידינו הוכחות מספיקות המעידות על גילן הקדום מאד.

בסיני הדרומי ומזרחה מואדי-ערבה נמצא באבן-חול זאת, בחלקה התחתון רובד אבן-גיר קשה המכילה מאובנים. הול (Hull) הכיר כבר כי שכבה זו שייכת לתקופת הקְרִיבון. רובד זה נפסק לפעמים ומופיע שוב אח"כ תחת מכסה עבה של אבן-חול.

בשנים האחרונות נגלו בכמה מקומות בעבר-הירדן מזרחה בתוך שכבות אבן-החול הנופית רבדים מצומצמים של גיר המכיל שרידי-חיות מתקופות טריאס ויוּרָא (מְזוֹזוֹאִיקוֹן תחתון ובינוני). עובדות אלו מוכיחות, כי אותו קומפלקס של אבן-חול, הנמצא בין שכבות הקמבריון ובין

אלו של הטריאס, שייך לתקופות של פליאוזואיקון החסרות. מכאן מתברר שבמשך כל תקופות הסילור והדוון, ובמשך חלק מתקופות הקרבון והפרם נוצרו בסביבות ים-המלח שכבות עבות של אבן-חול, ומכאן ראייה, כי במשך כל התקופה הארוכה הזו התקיימה כאן יבשה.

(המשך יבוא)

דו"ח על פעולות החברה העברית לחקירת א"י ועתיקותיה

(אייר – תמוז תרצ"ד)

באספת החברה בירושלים, שנתקיימה בכ"א תמוז, הרצה ד"ר כ. גורדון על "הלוחות החדשים מתל אלי-עמראנה". בוכחים השחתפו ד"ר דוד ילין וד"ר ב. מייזלר. — בסיון ערך הועד המנהל טיול מדעי לארץ שומרון. — בתמוז בקרו פרופ' ש. קליין וד"ר ב. מייזלר באדמות כפר עציון ובדקו את חרבות אל-חַפִּילָה השייכות בעיקר לתקופה הביזנטית. בזמן האחרון נגש ד"ר מייזלר לחקירה ארכיאולוגית — טופוגרפית בשטח בין בית-לחם ובין חברון. — בקיץ זה נחקרו ע"י החברה גם חרבות אחדות בעמק יזרעאל ובגליל. — בסניף תל-אביב הרצו ה"ה ז. וילנאי על "הקברים הקדושים בא"י" (בלוית פנס-קסם). י. ברסלבסקי על "התגליות העבריות האחרונות בגליל" וש. ייבין על "הבניה בכפרי מצרים בתקופה הרומאית" (בלוית פנס-קסם). באספה הכללית של חברי הסניף הרצו ה"ה פרופ' נ. סלושק, ש. ייבין וב. מייזלר. לועד החדש נבחרו ה"ה ח. ני ביאליק עה"ש, מ. דיזנגוף, ד"ר ח. בוגרשוב, י. ברסלבסקי, ז. וילנאי, ש. ייבין, ד"ר נ. סדובסקי, ש. ח. קוק וי. שלוש. בזמן האחרון נגשו חברי הועד ש. ייבין, י. ברסלבסקי וז. וילנאי לחקירת החרבות בסביבות תל-אביב. — בסניף חיפה נתקיימה אספה כללית של החברים. פתח ד"ר מ. סולוביצ'יק. פרופ' ש. קליין הרצה על הנושא: "חקירת א"י — מהי"? — לחברה נספחו בזמן האחרון כ-30 חברים חדשים בירושלים, 25 בתל-אביב וכ-20 בחיפה, כמושבות ומושבים. — קובץ החברה, המוקדש לזכרו של ד"ר מ. א. מזי"א, נגמר בדפוס וישלח לחברים בראשית שנת תרצ"ה.

יחד עם כל העם מבכה החברה
את מות פאר האומה וגאונה
חיים נחמן ביאליק ז"ל