

מסמך 60

מסמך 60

אורנטיה בתקופת עידן החיים היבשתיים המוקדמים

תם עידן החיים הימיים הבלעדיים. התרוממות היבשה, התקררות הקרום והאוקיינוסים, הצטמצמות הימים וההעמקה אשר חלה בהם כתוצאה מכך, זאת לצד גידול אדיר בנוכחות יבשה בקווי הרוחב הצפוניים, כל אלו חברו והובילו לשינוי משמעותי של האקלים בעולם בכל האזורים המרוחקים מקו המשווה.

התקופות החותמות של העידן הקודם אכן היו תור הצפרדעים, ואולם האבות הקדמונים הללו של בעלי החוליות היבשתיים לא משלו עוד בכיפה, משום שהם שרדו רק במספרים קטנים. מינים מועטים בלבד עמדו במבחנים הקשים של תקופת המצוקה הביולוגית הקודמת. ואפילו הצמחים בעלי הנבגים כמעט ונכחדו.

1. תור הזוחלים המוקדם

מרבצי הסחף של תקופה זו היו מורכבים ברובם מקונגלומרטים של צפחה ושל אבן-חול. שכבות הגבס והשכבות האדומות אשר מצויות בכל השיקועים הללו, הן באירופה והן באמריקה, מעידות על כך שאקלימן של היבשות האלה היה צחיח. אזורים צחיחים אלו היו נתונים לסחף כביר בשל גשמי הפתע האלימים והמחזוריים אשר ירדו ברמות שמסביב.

בשכבות אלה ניתן למצוא אך מאובנים מעטים, ואולם ניתן להבחין בסלעי החול בטביעות רגליים מרובות של זוחלי יבשה. באזורים רבים, כשלוש-מאות מטרים של המרבצים של סלע החול האדום של תקופה זו, כלל אינם מכילים מאובנים. חיי בעלי החיים היבשתיים נמשכו ברציפות רק בחלקים מסוימים של אפריקה.

עובי המרבצים הללו משתנה ונע בין כ-1,000 לכ-3,000 מטרים, ובחופי האוקיינוס השקט עוביים מגיע אף לכ-5,500 מטרים. מאוחר יותר, לבה נדחפה בכוח אל בין רבות מן השכבות האלה. שורת הצוקים שלצד נהר ההדסון נוצרה הודות לשיחול של לבת בזלת בין השכבות האלה, המשתייכות לתור הטריאס. פעילות געשית נרחבת התרחשה בחלקים שונים של העולם.

ברחבי אירופה, ובייחוד בגרמניה וברוסיה, ניתן למצוא מרבצים מן התקופה הזו. באנגליה משתייך סלע החול האדום החדש לתקופה הזו. כתוצאה מפלישה של ים, הונח בדרום האלפים סלע-גיר אשר ניתן לחזות בו כעת בדמותם של קירות, פסגות ועמודי סלע-גיר דולומיטי של האזורים הללו. ניתן למצוא שכבה זו בכל רחבי אפריקה ואוסטרליה. שיש הקררה מקורו בשכבת אבן-גיר מותאמת שכזו. דבר מתקופה זו לא ימצא באזוריה הדרומיים של אמריקה הדרומית, משום שחלק זה של היבשת נותר שקוע, ולכן הוא מציג אך ורק מרבצים של מים, או מרבצים ימיים, המשתלבים ברצף של התקופות הקודמות ושל התקופות הבאות.

לפני 150,000,000 שנה החלו התקופות המוקדמות של חיי היבשה בהיסטוריה של העולם. ככלל, מצבם של החיים לא היה כה טוב, אך הוא היה טוב יותר מאשר של אלו בסיום עידן החיים הימיים המאומץ והעוין.

עם פתיחתו של עידן זה, נמצאים חלקיה המזרחיים והמרכזיים של צפון-אמריקה, החצי הצפוני של דרום-אמריקה, מרבית אירופה ואסיה כולה, הרבה מעל לפני המים. לראשונה, צפון-אמריקה מבודדת מבחינה גיאוגרפית, ואולם אין הדבר נמשך זמן רב, משום שהגשר היבשתי של מיצר ברינג מגיח במהרה ומחבר את היבשת עם אסיה.

עמקים כבירים נוצרו בצפון-אמריקה במקביל לחופי האוקיינוס האטלנטי והאוקיינוס השקט. השבר הגדול של מזרח-קונטיקט הופיע, ובסופו של דבר שקע צדו האחד בעומק של יותר משלושה קילומטרים. רבים מן העמקים הללו של צפון-אמריקה התמלאו לאחר מכן במרבצי

מסמך 60

סחף, כפי שאירע אף לרבים מן האגנים של אגמי המים המתוקים ואגמי המים המלוחים אשר באזורים ההרריים. לאחר מכן, אזורי יבשה שקועים ומלאים אלו הורמו מעלה בשיעור ניכר בשל זרמי לבה תת-קרקעיים. היעדרות המאובנים של רבים מן האזורים משתייכים לתקופה זו.

על-פי-רוב, חופי האוקיינוס השקט היו מצויים מעל לפני המים בעתות שבהן שקעה היבשת אל מתחת לפני המים, זאת למעט החלק הדרומי של קליפורניה ואי גדול אשר התקיים אז במקום שהיום הוא האוקיינוס השקט. ים קליפורניה קדום זה היה עשיר בחיים ימיים והשתרע מזרחה עד להתחברותו אל אגן הים העתיק של אזור המערב התיכון.

לפני 140,000,000 שנה הופיעו לפתע הזוחלים בצורתם המלאה, כאשר הרמז המקדים היחיד להם היה שני אבותיהם הקדמונים, הקדם-זוחלים אשר התפתחו באפריקה במהלך התור הקודם. הזוחלים התפתחו במהירות, ובמהרה הניבו תנינים, זוחלים עטויי-קשקשים, ולבסוף אף נחשי-ים וזוחלים מעופפים. אבותיהם הקדמונים של שלב המעבר נעלמו במהירות.

זוחלים דינוזאוריים אלו, אשר התפתחו במהירות, הפכו במהרה למלכי העידן. הם היו מטילי-ביצים ונבדלו מכל בעלי החיים האחרים במוחותיהם הקטנים, כשמוחות במשקל של פחות מ-450 גרם שלטו בגופים אשר שקלו מאוחר יותר עד ארבעים טונות. ואולם, הזוחלים המוקדמים היו קטנים יותר; הם היו טורפים והלכו על רגליהם האחוריות, בדומה לקנגורו. היו להם עצמות חלולות כשל בעלי-כנף, ולאחר מכן הם פיתחו ברגליהם האחוריות רק שלושה בהונות; ורבים מן המאובנים של טביעות אצבעותיהם סווגו בטעות כטביעות של ציפורי ענק. מאוחר יותר התפתחו הדינוזאורים הצמחוניים. הם הלכו על ארבע, וענף אחד מקרב הקבוצה הזו פיתח שריון הגנה.

מספר מיליוני שנים לאחר מכן הופיעו היונקים הראשונים. הם היו חסרי-שליה והוכחו ככישלון חרוץ; אף לא אחד מהם שרד. היה זה מאמץ ניסיוני לשפר את טיפוסיו היונקים, ואולם מאמץ זה לא צלח על-פני אורנטיה.

החיים הימיים של התקופה הזו היו דלים אך השתפרו במהירות עם פלישתו המחודשת של הים, אשר שוב יצרה קווי חוף נרחבים של מים רדודים. מכיוון שמסביב לאירופה ולאסיה היו יותר מים רדודים, ניתן למצוא סביב יבשות אלה את מרבצי המאובנים העשירים ביותר. אם תחקרו היום את חיי העידן הזה, בחנו את אזורי ההימלאיה, סיביר והים התיכון, כמו גם את הודו ואת איי אגן דרום האוקיינוס השקט. תכונה בולטת של החיים הימיים הייתה נוכחות של כמות גדולה של אמוניטים יפהפיים, אשר שאריות מאובניהם נמצאות בכל רחבי העולם.

לפני 130,000,000 שנה השתנו הימים אך במעט. סיביר וצפון-אמריקה היו מחוברות בגשר היבשתי של מצר ברינג. חיים ימיים ייחודיים ועשירים הופיעו בקליפורניה אשר לחוף האוקיינוס השקט, שם התפתחו מעל לאלף מינים של אמוניטים מתוך הטיפוסים הגבוהים יותר של הסילוניות. השינויים אשר חלו בחיים של אותה תקופה אכן היו מהפכניים, אף-על-פי שהם היו שינויי מעבר והתרחשו בהדרגה.

תקופה זו נמשכה מעל לעשרים-וחמישה מיליון שנה ונודעת כתור הטריאס.

2. עידן הזוחלים המאוחר

לפני 120,000,000 שנה החל שלב חדש בעידן הזוחלים. המאורע הכביר של תקופה זו היה התפתחותם של הדינוזאורים ודעיכתם. חיי היבשה הגיעו להתפתחותם הכבירה ביותר, ככל שהדבר נוגע לגודל, ועם סיומו של עידן זה כמעט ונמחו מעל פני האדמה. הדינוזאורים התפתחו בכל הגדלים, החל ממינים שגודלם היה קטן משישים סנטימטרים ועד לדינוזאורים הצמחוניים הכבירים, אשר אורכם התקרב לעשרים-ושלושה מטרים, וששום יצור חי כלשהו לא השתווה לממדיהם אלו מאז.

מסמך 60

הדינוזאורים הגדולים ביותר הופיעו במערב צפון-אמריקה. זוחלים מפלצתיים אלו קבורים בכל רחבי אזורי הרי הרוקי, לאורך כל חופי האוקיינוס האטלנטי של צפון-אמריקה, ברחבי מערב-אירופה, דרום-אפריקה והודו, אך לא באוסטרליה.

היצורים המאסיביים הללו הפכו לפחות פעילים ופחות חזקים ככל שהם הלכו וגדלו; ואולם, הם נזקקו לכמות כה גדולה של מזון, והם פשטו במספרים כה גדולים על פני האדמה, עד שהם פשוט מתו מרעב ונכחדו – חסרה להם האינטליגנציה להתמודד עם המצב.

ועד לעת הזו, רוב החלק המזרחי של צפון-אמריקה, אשר היה מורם במשך תקופה ארוכה, יושר ונשטף אל תוך האוקיינוס האטלנטי, כך שקו החוף הגיע כמה מאות מיילים רחוק יותר ממיקומו הנוכחי. החלק המערבי של היבשת עדיין היה מורם, ואולם, אפילו אל תוך האזורים הללו פלשו מאוחר יותר הים הצפוני והן האוקיינוס השקט, אשר השתרעו מזרחה עד לאזור הגבעות השחורות של דקוטה.

היה זה עידן של מים מתוקים שהתאפיין בריבוי אגמים פנים-יבשתיים, כפי שניתן לראות בשפע המאובנים של מים מתוקים המצויים בשיכובים הקרואים מוריסון אשר בקולורדו, במונטנה ובנויאומינג. עובי המרבצים הללו, המשלבים משקעים של מים מתוקים ומים מלוחים, נע בין כ-600 לכ-1,500 מטרים; ואולם, רק מעט אבן-גיר מצויה בשכבות האלה.

אותו ים-קוטב אשר השתרע כה הרחק מטה מעל לצפון-אמריקה כולה, כיסה אף את כל דרום-אמריקה, למעט הרי האנדים אשר הופיעו זה מכבר. שטחי סין ורוסיה היו מוצפים ברובם, ואולם, פלישת המים הגדולה יותר התרחשה באירופה. היה זה במהלך שקיעה זו אל מתחת לפני המים שהונח הסלע הליטוגרפי היפהפה של דרום-גרמניה, אותן שכבות אשר בהן משומרים מאובנים, כדוגמת הכנפיים העדינות של חרקי העבר, ממש כאילו הונחו שם אמש.

הצמחייה של העידן הזה דמתה ברובה לזו של העידן שקדם לו. השרכים המשיכו להתקיים, בעוד שמחטניים ואורנים הפכו דומים יותר ויותר למינים של ימינו אנו. לאורך חופי הצפוניים של הים התיכון עדיין הונחה כמות מסוימת של פחם.

חזרתם של הימים שיפרה את מזג האוויר. האלמוגים נפוצו אל מימי אירופה, עובדה המעידה על כך שהאקלים היה עדיין מתון ואחיד, אך מעולם הם לא חזרו להופיע במים המתקררים לאיטם של ימי הקוטב. החיים הימיים של הזמנים הללו השתפרו והתפתחו במידה רבה, במיוחד במימיה של אירופה. הן האלמוגים והן חבצלות הים הופיעו, באופן זמני, במספרים גדולים יותר מאשר עד אז; ואולם, היו אלו האמוניטים אשר שלטו בעולם החי של חסרי החוליות של האוקיינוסים, כשגודלם הממוצע נע בקירוב משבעה ועד עשרה סנטימטרים, אף כי אחד המינים הגיע לקוטר של כשני מטרים וחצי. הספוגים היו מצויים בכל מקום, והן הדיונונים והן הצדפות המשיכו להתפתח.

לפני 110,000,000 שנה המשיכו הפוטנציאלים של החיים הימיים להתגלות. אחת המוטציות יוצאות הדופן של העידן הזה היה קיפוד הים. הסרטנים, הלוברסטים, והטיפוסים המודרניים של הסרטנאים הבשילו. שינויים מובחנים חלו במשפחת הדגים, כשלראשונה הופיע טיפוס דג מסוג חדקן, ואולם, ברחבי כלל הימים עדיין רחשו נחשי הים האכזריים, צאצאיהם של זוחלי היבשה, ואלו איימו להשמיד את כלל משפחת הדגים.

עידן זה המשיך להיות, בראש ובראשונה, תורם של הדינוזאורים. הם מילאו את היבשה עד כדי כך שבמהלך התקופה הקודמת שבה עלו הימים, שני מינים פנו אל המים בחפשם אחר מזונם. נחש-ים אלו מייצגים צעד קודם של האבולוציה. בעוד שמינים חדשים מסוימים מתקדמים, זנים מסוימים נותרים על מקומם, ואילו אחרים נמשכים לאחור וחוזרים למצב קודם. וזהו הדבר אשר אירע כאשר שני מיני הזוחלים הללו נטשו את היבשה.

בחלוף הזמן גדלו נחשי הים לממדים כאלו שהם הפכו נרפים ביותר ולבסוף נכחדו, זאת משום שמוחותיהם לא היו גדולים דיים על-מנת לספק הגנה לגופיהם העצומים. מוחותיהם שקלו פחות

מסמך 60

משישים גרם, על-אף שהאיכתיאזאורים הענקיים הללו הגיעו לעיתים לאורך של כחמישה-עשר מטרים, ורובם היו באורך של יותר מעשרה מטרים. גם תניני הים מהווים חזרה לאחור ביחס לזוחלים היבשתיים, אך בשונה מנחשי הים, בעלי החיים הללו תמיד שבו ליבשה על-מנת להטיל את ביציהם.

זמן לא רב לאחר ששני מיני דינוזאורים נדדו אל המים בניסיון השימור העצמי חסר התחלת, נדחפו שני טיפוסים אחרים אל האוויר בעקבות התחרות המרה של החיים על-פני האדמה. ואולם, הפטרוזאורים המעופפים הללו לא היו אבותיהם הקדמונים של הציפורים האמיתיות של העידנים הבאים. הם התפתחו מן הדינוזאורים המקפצים בעלי העצמות החלולות, וכנפיהם, אשר דמו לכנפי עטלף, הגיעו למוטה של שישה עד שבעה מטרים בקירוב. הזוחלים הקדומים המעופפים הללו הגיעו לממדים של כשלושה מטרים, והיו להם לסתות נפרדות, באופן דומה ביותר לנחשים המודרניים. למשך זמן מה, נדמה היה כי הזוחלים המעופפים הללו מהווים הצלחה, אך הם לא הצליחו להתפתח באופן שיאפשר להם לשרוד כמעופפים. הם מייצגים את הזנים אשר לא שרדו מבין אלו אשר קדמו לציפורים.

בתקופה זו התרבו הצבים, והם הופיעו לראשונה בצפון-אמריקה. אבותיהם הקדמונים הגיעו מאסיה דרך הגשר היבשתי הצפוני.

לפני מאה מיליון שנה התקרב עידן הזוחלים לסיומו. הדינוזאורים, על-אף המסה העצומה שלהם, היו יצורים כמעט חסרי-מוח, והם חסרו את האינטליגנציה הנדרשת על-מנת לספק לגופיהם העצומים כמות מזון מספקת. וכך אבדו זוחלים יבשתיים נרפים אלו במספרים הולכים וגדלים. מכאן ואילך תעקוב האבולוציה אחר נתיב גדילתם של המוחות ולא אחר הממדים הפיזיים; והתפתחות המוחות תאפיין כל אחת מן התקופות העוקבות באבולוציה של בעלי החיים ובהתקדמות הפלנטה.

תקופה זו, הכוללת את שיאם ואת תחילת דעיכתם של הזוחלים, נמשכה קרוב לעשרים-וחמישה מיליון שנה וידועה בשם *תור היורה*.

3. שלב הקרטיקון תקופת הצמחים בעלי-הפרחים עידן הציפורים

שמה של תקופת הקרטיקון הכבירה נגזר משליטתן השופעת של החוריריות, יוצרות הגיר, בימים. תקופה זו מביאה את אורנטיה לקרבת סיום שליטתם הארוכה של הזוחלים, והיא חוזה בהופעתם ביבשה של הצמחים בעלי הפרחים ושל הציפורים. אלו הם גם הזמנים שבהם תמה נדידת היבשות מערבה ודרומה, נדידה אשר לוותה בעיוותים כבירים של הקרום, שאליהם נלוו באופן טבעי זרמי לבה בהיקף נרחב ופעילות געשית כבירה.

בסמוך לסיומה של התקופה הגיאולוגית הקודמת הייתה מרבית היבשה מצויה מעל לפני המים, אף כי לא היו בנמצא פסגות הרים. ואולם, ככל שנמשכה נדידת היבשות, נתקלה זו במכשול העצום הראשון, עמוק בקרקעית האוקיינוס השקט. מאבק זה של כוחות גיאולוגיים היווה את הגורם ליצירתן של כלל שרשראות ההרים הצפוניות והדרומיות הנרחבות, המשתרעות מאלסקה ומטה, דרך מקסיקו עד לכף הוֹרְן.

וכך הופכת תקופה זו לשלב המודרני של בניית ההרים בהיסטוריה הגיאולוגית. לפני תקופה זו היו אך פסגות הרים מועטות, בבחינת רמות יבשה מורמות ורחבות מאוד. כעת, שרשרת ההרים שלחופי האוקיינוס השקט התחילה להתרומם, אך היא הייתה ממוקמת כאלף קילומטרים ממערב למיקומו הנוכחי של החוף. ההרים של הסיירה החלו להיווצר, ושכבותיהם המכילות זהב הינן תוצר של זרמי הלבה של תקופה זו. בחלק המזרחי של צפון-אמריקה, הלחץ של האוקיינוס האטלנטי החל אף הוא לגרום להתרוממות היבשה.

מסמך 60

לפני 100,000,000 שנה היו יבשת צפון-אמריקה וחלק מאירופה מצויות הרבה מעל לפני המים. התעוותות היבשות של אמריקה נמשכה, ותוצאתה הייתה המטאמורפזה של הרי האנדים של דרום-אמריקה וההתרוממות ההדרגתית של המישורים המערביים של צפון-אמריקה. מרביתה של מקסיקו שקעה אל מתחת לפני הים, והאוקיינוס האטלנטי כרסם בחופה המזרחי של דרום-אמריקה, ולבסוף הגיע למיקומו הנוכחי של קו החוף. האוקיינוס האטלנטי והאוקיינוס ההודי נמצאו אז בסביבות המקום שבו הם מצויים כיום.

לפני 95,000,000 שנה החלו המסות היבשתיות של אמריקה ושל אירופה לשקוע שוב. הימים הדרומיים החלו בפלישתם לצפון-אמריקה ובהדרגה השתרעו צפונה והתחברו לאוקיינוס הארקטי; ובכך הם כוננו את השקיעה הכבירה השנייה של היבשת. כאשר הים נסוג לבסוף, הוא הותיר את היבשת בערך כפי שהיא כעת. לפני שהחלה השקיעה הכבירה הזו, נשטפו הרמות המזרחיות של האפלצ'ים כמעט לחלוטין עד לגובה פני המים. שכבות החימר הצבעוניות הרבות, המשמשות כעת לייצור מוצרי חימר, שוקעו על-גבי אזורי החוף של האוקיינוס האטלנטי במהלכו של העידן הזה; עוביין הממוצע של שכבות אלה עומד על כ-600 מטרים.

פעילות געשית כבירה התרחשה בדרום האלפים ולאורך הקו הנוכחי של שרשרת הרי החוף של קליפורניה. העיוותים הגדולים ביותר בקרום מזה מיליונים על-גבי מיליונים של שנים התרחשו במקסיקו. שינויים גדולים חלו גם באירופה, ברוסיה, ביפן ובחלק הדרומי של דרום-אמריקה. האקלים הפך מגוון יותר ויותר.

לפני 90,000,000 שנה הגיחו הצמחים בעלי הפרחים מן הימים המוקדמים הללו של תור הקרטיקון ובמהרה כיסו את היבשות. צמחים יבשתיים אלו הופיעו פתאום, יחד עם עצי תאנה, מגנוליות ועצי צבעוני. במהרה לאחר מכן התפשטו עצי תאנה, עצי פרי הלחם ועצי דקל ברחבי אירופה ובמישורים המערביים של צפון-אמריקה. לא הופיעו חיות יבשה חדשות.

לפני 85,000,000 נסגר מצר ברינג וחסם את מימיהם המתקררים של הימים הצפוניים. עד אז נבדלו החיים הימיים של מימי האוקיינוס האטלנטי-מפרץ הגולף במידה רבה מאלו של האוקיינוס השקט, בשל הבדלי הטמפרטורה בין שני גופי המים הללו, אשר הפכו כעת להיות אחידים.

מרבצי הגיר והחואר ירוק-החול העניקו לתקופה זו את שמה. השיכובים של הזמנים הללו היו מגוונים, וכללו גיר, צפחה, אבן-חול וכמויות קטנות של אבן-גיר, כמו גם פחם נחות או ליגניט, ובאזורים רבים הם אף מכילים נפט. עוביין של השכבות הללו משתנה ונע מכ-60 מטרים במקומות מסוימים ועד לכ-3,000 מטרים במערב צפון-אמריקה ובאזורים רבים באירופה. לאורך גבולותיהם המזרחיים של הרי הרוקי, ניתן לצפות במרבצים הללו לרגלי הגבעות אשר התרוממו ונטו.

בכל רחבי העולם מצוי גיר בתוככי השכבות הללו, ושכבות אלה, העשויות למחצה מסלע, סופחות אל תוכן מים בבליטות הפונות כלפי מעלה ומובילות אותם מטה, על-מנת לספק מים לרבים מאזורי הצחיחים של כדור הארץ בהווה.

לפני 80,000,000 שנה התחוללו הפרעות כבירות בקרום כדור הארץ. ההתקדמות בנדידת היבשות לכיוון מערב הלכה והתקרבה לכדי עצירה מוחלטת, והאנרגיה העצומה של המומנטום האיטי של החלק האחורי של המסה היבשתית קימטה כלפי מעלה את קו החוף של צפון ודרום אמריקה, וכתוצאה מכך אותחלו שינויים לאורך קווי החוף של האוקיינוס השקט באסיה. אורכה של מעטפת יבשה מוגבהת זו סביב האוקיינוס השקט, אשר מגיעה לשיאה בשרשראות ההרים הנוכחיות, עומד על יותר מארבעים-אלף קילומטרים. והתהפוכות אשר נלוו להולדתה היו בבחינת התהפוכות הכבירות ביותר בפני השטח אשר התרחשו למן הופעתם של החיים באורגניזם. זרמי הלבנה, הן מעל לפני השטח והן מתחתיו, היו נרחבים ונפוצים.

לפני 75,000,000 הסתיימה נדידת היבשות. הושלמה יצירת שרשראות ההרים הארוכות של האוקיינוס השקט, מאלסקה ועד לכף הורן; ואולם, בעת ההיא היו קיימות אך ורק פסגות מועטות.

מסמך 60

הדחף האחורי של נדידת היבשות אשר נעצרו, המשיך להרים את מישוריה המערביים של צפון אמריקה, בעוד שבמזרח הורמו הרי האפלצ'ים השחוקים של אזורי החוף האטלנטי הישר כלפי מעלה, עם מעט מאוד נטייה, או ללא נטייה כלל.

לפני 70,000,000 שנה התרחשו העיוותים בקרום אשר קשורים לשיא ההתרוממות של אזור הרי הרוקי. מקטע גדול של סלע נדחף קרוב לעשרה קילומטרים מעל לפני השטח של קולומביה הבריטית; כאן נדחפו הסלעים הקמקריים החוצה מעל לשכבות הקרטיקוניות. בשיפולים המזרחיים של הרי הרוקי, בסמוך לגבול הקנדי, התרחשה דחיפה-החוצה מרהיבה נוספת; כאן ניתן למצוא את הסלעים מתקופת קדם-החיים אשר נדחפו החוצה אל מעל למרבצים אשר הונחו אז בתקופת הקרטיקון.

היה זה עידן של פעילות געשית בכל רחבי העולם, פעילות אשר הניבה חרוטים געשיים קטנים ומבודדים רבים. הרי געש תת-ימיים התפרצו באזור ההימלאיה השקוע מתחת לפני המים. חלק גדול משאר שטחה של אסיה, לרבות סיביר, נמצא עדיין אף הוא מתחת למים.

לפני 65,000,000 שנה התרחשה אחת מזרימות הלבנה הגדולות של כל הזמנים. ניתן למצוא את שכבות המרבצים של זרמי הלבנה הללו, ושל זרימות אשר קדמו להם, בכל רחבי האמריקות, בצפון-אפריקה ובדרומה, באוסטרליה ובחלקים מאירופה.

חיות היבשה השתנו מעט, ואולם בשל ההגחה המוגברת של היבשה, ובמיוחד בצפון-אמריקה, הן התרבו במהירות. צפון-אמריקה הייתה שדה ההתפתחות הכביר של חיות היבשה בזמנים ההם, בהיות אירופה שקועה ברובה מתחת לפני המים.

האקלים עדיין היה חם ואחיד. אזורי הקוטב נהנו מאקלים הדומה לאקלים הנוכחי של מרכזה ודרומה של צפון-אמריקה.

בעולם הצומח התרחשה אבולוציה נרחבת. בקרב צמחי היבשה שלטו אלו בעלי הפרחים, ורבים מן העצים של ימינו-אנו הופיעו לראשונה, לרבות האשור, הלבנה, האלון, האגוז, השקמה, האדר, וכן הדקלים המודרניים. הפירות, העשבים והדגנים צמחו בשפע; והעצים והעשבים נושאי-הזרעים הללו היוו עבור עולם הצומח את מה שהיוו האבות הקדמונים של האדם עבור עולם החי – חשיבותם האבולוציונית נפלה אך מזו של הופעת האדם. לפתע, וללא כל הדרגתיות מקדימה, חלה מוטציה במשפחה הגדולה של הצמחים בעלי הפרחים. וצמחיה חדשה זו התפשטה במהרה בכל רחבי העולם.

לפני 60,000,000 שנה, אף כי הזוחלים היו מצויים בדעיכה, המשיכו הדינוזאורים למלוך ביבשה, כאשר את ההובלה נטלו כעת טיפוסים הדינוזאורים הטורפים הזריזים והפעילים יותר של המינים הקטנים, המקפצים בדומה לקנגורו. ואולם, זמן מה קודם לכן הופיעו טיפוסים חדשים של דינוזאורים צמחוניים, אשר התרבותם המהירה התרחשה בעקבות הופעתה של משפחת העשבים בעולם הצומח היבשתי. אחד מן הדינוזאורים אוכלי-העשב החדשים הללו היה הולך-על-ארבע אמיתי בעל שתי קרניים וחגורת כתפיים דמויות-גלימה. הופיע הצב היבשתי, כשישה מטרים רוחבו, והופיעו גם התנינים המודרניים והנחשים האמיתיים מן הטיפוס המודרני. גם בקרב הדגים ובקרב צורות חיים ימיים אחרות חלו שינויים גדולים.

קדם-הציפורים של העידנים הקודמים, אשר בוססו ושחו, לא הצליחו באוויר; כמו כן, אף הדינוזאורים המעופפים כשלו. היו אלו מינים שלהם חיים קצרי-מועד אשר נכחדו במהרה. כמו הדינוזאורים, אף הם נידונו להרס ולאבדון, הואיל ומוחותיהם הכילו כמות קטנה מדי של חומר ביחס לממדי גופם. ניסיון שני זה להפיק בעלי-חיים אשר יוכלו לנוע באטמוספירה, נכשל, בדומה לניסיון הכושל להפיק יונקים במהלך העידן הזה והעידן אשר קדם לו.

מסמך 60

לפני 55,000,000 שנה מצעד האבולוציה צוין בהופעתה הפתאומית של הראשונה מבין הציפורים האמיתיות, יצור קטן דמוי-יונה אשר היה אביהן הקדמון של כל הציפורים. היה זה הטיפוס השלישי של יצור מעופף אשר הופיע בכדור הארץ, והוא הגיוח היישר מקבוצת הזוחלים, ולא מן הדינוזאורים המעופפים בני זמננו, או מן הטיפוסים המוקדמים יותר של ציפורי היבשה בעלות השניים. וכך הופך עידן זה להיות ידוע בשם *תור הציפורים*, כמו גם עידן דעיכת הזוחלים.

4. סוף תקופת הגיר

תור הקרטיקון הכביר התקרר אל סיומו, וסיום זה סימן את סופן של פלישות הים הכבירות אל היבשה. עובדה זו נכונה במיוחד באשר לאמריקה הצפונית, שבה אירעו בדיוק עשרים וארבע הצפות גדולות. ועל-אף שלאחר מכן התרחשו אי-אילו הצפות מינוריות, אף לא אחת מאלה יכולה להשתוות לפלישות הנרחבות והממושכות של הים בעידן הזה ובעידנים הקודמים. המחזוריים הללו, של שליטת היבשה והים לסירוגין, התרחשו במחזורים בני מיליון שנה. העלייה והירידה של רצפת האוקיינוס ושל גובה האדמה ביבשות מתרחשות בקצב בן עידן שלם. ואותן תזוזות קרום קצביות אף תמשכנה מזמן זה ואילך, ולאורך כל ההיסטוריה של כדור הארץ, אך בתדירות ובשיעור הולכים ופוחתים.

תקופה זו חוזה גם בסיום נדידת היבשות ובבנייתם של ההרים המודרניים של אורנטיה. ואולם, לחץ המסות היבשיות, והמומנטום, ההולך נבלם, של תקופת נדידתן הממושכת, אינם מהווים את ההשפעות הבלעדיות על בניית ההרים. הגורם העיקרי אשר קובע את מיקומה של שרשרת ההרים הינו קיומו המקדים של אזור נמוך, או של עמק, אשר התמלא במשך העידנים הקודמים במרבצי סחף אדמה ובסחיפות של הים, אשר הינם קלים יותר באופן יחסי. לעיתים מגיע עובייה של אזורי אדמה קלים יותר אלו לכ-4,500 עד כ-6,000 מטרים; ומשום כך, בשעה שהקרום נתון ללחץ מכל סיבה שהיא, האזורים הקלים יותר הללו הינם הראשונים להתקמט כלפי מעלה, להתקפל, להתרומם ולאפשר התאמה מפצה של הכוחות הנאבקים ושל הלחצים הפועלים בקרום כדור הארץ או מתחת לו. לעיתים מתרחשות דחיפות אלה של אדמה כלפי מעלה ללא קיפול. ואולם, עם התרוממותם של הרי הרוקי, התרחשו נטיות וקימוטים כבירים; ואלו לוו בדחיפות כבירות של השכבות השונות כלפי מעלה, הן מעל פני הקרקע והן מתחת להן.

ההרים העתיקים ביותר בעולם ממוקמים באסיה, בגרינלנד, ובצפון-אירופה בקרב ההרים המשתייכים למערכות הישנות יותר הפונות בכיוון מזרח-מערב. ההרים בגילאי הביניים נכללים בקבוצה הסובבת את האוקיינוס השקט ובמערכת האירופאית השנייה שכיוונה מזרח-מערב, ואשר נולדה בסביבות אותו זמן. אורכה של התרוממות כבירה זו הינו מעל לחמישה-עשר אלף קילומטרים, והיא משתרעת מאירופה ועד לרמות היבשיות הגבוהות של הודו המערבית. ההרים הצעירים ביותר מצויים במערכת של הרי הרוקי; שם, במשך עידנים, לאחר שהיבשה התרוממה היא כוסתה על-ידי הים, אף כי חלק משטחי האדמה הגבוהים יותר נותרו כאיים. לאחר היווצרות ההרים בגילאי הביניים, התרוממה רמה הררית אמיתית, אשר פוסלה לאחר-מכן – בידי האמנות המשולבת של כוחות הטבע – בדמותם הרי הרוקי של ימינו.

האזור הנוכחי של הרי הרוקי של צפון-אמריקה איננו ההתרוממות המקורית של היבשה; אותה התרוממות נשחקה ונסחפה זה מכבר ואז התרוממה מחדש. שרשרת ההרים הקדמית הנוכחית הינה מה שנשאר מהשרשרת המקורית אשר התרוממה מחדש. הפסגות פיקס ולונגס הינן דוגמאות יוצאות-דופן לפעילות ההררית הזו, אשר נמשכה לאורך שני דורות של חיי הרים ואף יותר מכך. שתי הפסגות האלה זקפו את ראשן מעל לפני המים גם במשך כמה מן ההצפות הקודמות.

עידן זה היה פעיל ורב-מאורעות ביבשה ומתחת למים, הן מבחינה ביולוגית והן מבחינה גיאולוגית. קיפודי הים התרבו בעוד שהאלמוגים וחבצלות הים הלכו והידלדלו. האמוניטים, אשר שלטו ברמה בעידן קודם, דעכו אף הם במהירות. על היבשה הוחלפו יערות השרכים באופן נרחב באורנים ובעצים מודרניים אחרים, לרבות עצי הסקויה האדירים. עם סיומה של תקופה זו, אף-על-פי שהיונקים בעלי השליות טרם התפתחו, הייתה הבמה הביולוגית מוכנה ומזומנה להופעתם, בעידן מאוחר יותר, של האבות הקדמונים של טיפוסי היונקים העתידיים.

מסמך 60

וכך מגיע לסיומו עידן ממושך באבולוציה של העולם, אשר נמשך החל מראשית הופעתם של החיים על-פני היבשה ועד לזמנים האחרונים של האבות הקדמונים המידיים של המין האנושי ושל הענפים הסמוכים לו. תור זה, *תור הקרקטיקון*, נמשך חמישים מיליון שנה והוא מביא לסיומו את עידן חיי היבשה אשר קדם ליונקים, ואשר השתרע על-פני תקופה של מאה מיליון שנה הידועה כעידן המזוזואיקון.

[הוצג על-ידי נשא חיים מנבאדון אשר הוצב בשטניה ופועל כעת באורנטיה.]

טורנטיה